

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-077887

(43)Date of publication of application : 14.03.2000

(51)Int.Cl.

H05K 9/00  
B32B 7/02

(21)Application number : 10-243574

(71)Applicant : NISSHA PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 28.08.1998

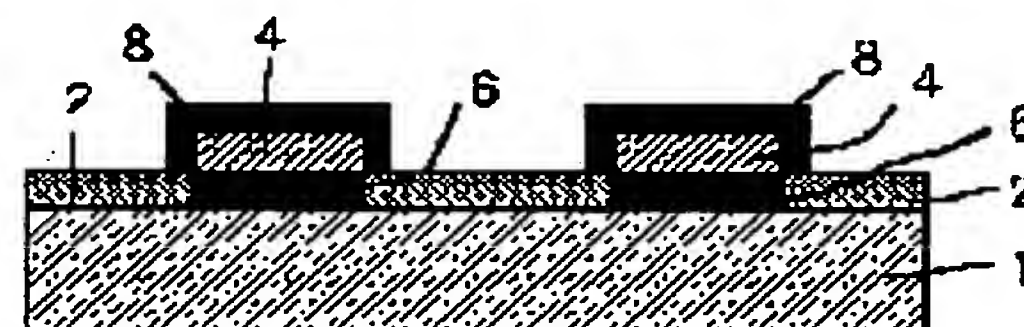
(72)Inventor : OKUMURA SHUZO  
NISHIDA MASAHIRO  
ISHIBASHI TATSUO

## (54) LIGHT-TRANSMITTING ELECTROMAGNETIC-WAVE SHIELDING MATERIAL AND MANUFACTURE THEREOF

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a light-transmitting electromagnetic-wave shielding material excellently displaying functions such as transparency, an electromagnetic-wave shielding effect, visibility, etc., and manufacture thereof.

SOLUTION: In the light-transmitting electromagnetic-wave shielding material, in which a hydrophilic transparent resin layer 2 is laminated on a transparent base body 1, electroless plating layers 4 are laminated on the hydrophilic transparent resin layer 2 in a pattern shape, a black pattern section is formed to the hydrophilic transparent resin layer 2 under the electroless plating layers 4, and black electroplating layers 8 covering the electroless plating layers 4 laminated in the pattern shape are laminated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2974665

[Date of registration]

03.09.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The translucency electromagnetic shielding material characterized by carrying out the laminating of the hydrophilic transparence resin layer on a transparence base, carrying out the laminating of the electroless deposition layer to the shape of a pattern on this hydrophilic transparence resin layer, and carrying out the laminating of the wrap black electroplating layer in the electroless deposition layer by which the laminating was carried out to the hydrophilic transparence resin layer under this electroless deposition layer at the shape of a pattern in the translucency electromagnetic shielding material in which the black pattern section is formed.

[Claim 2] In the translucency electromagnetic shielding material by which the laminating of the hydrophilic transparence resin layer is carried out on a transparence base, the laminating of the electroless deposition layer is carried out to the shape of a pattern on this hydrophilic transparence resin layer, and the black pattern section is formed in the hydrophilic transparence resin layer under this electroless deposition layer. The translucency electromagnetic shielding material characterized by carrying out the laminating of the electroplating layer on the electroless deposition layer by which the laminating was carried out to the shape of a pattern, and carrying out the laminating of the wrap black electroplating layer in the electroless deposition layer and the electroplating layer.

[Claim 3] The translucency electromagnetic shielding material characterized by the black electroplating layer in claim 1 or claim 2 consisting of a metal of a nickel system or a chromium system.

[Claim 4] (A) On a transparence base, form a hydrophilic transparence resin layer, form an electroless deposition layer on (B) hydrophilic-property transparence resin layer, and see and black-ize a hydrophilic transparence resin layer from a background. (C) While the resist section of a request pattern is formed on an electroless deposition layer and (D) etching removes the electroless deposition layer of the non-resist section, the black patternizing of the hydrophilic transparence resin layer under this electroless deposition layer is seen and carried out from a background. (E) The manufacture approach of the translucency electromagnetic interference sealed materials characterized by exfoliating the resist section and forming a wrap black electroplating layer for (F) electroless deposition layer.

[Claim 5] (A) On a transparence base, form a hydrophilic transparence resin layer, form an electroless deposition layer on (B) hydrophilic-property transparence resin layer, and see and black-ize a hydrophilic transparence resin layer from a background. (C) Form an electroplating layer on an electroless deposition layer, and the resist section of a request pattern is formed on (D) electroplating layer. (E) While etching removes the electroless deposition layer of the non-resist section, the black patternizing of the hydrophilic transparence resin layer under this electroless deposition layer is seen and carried out from a background. (F) The manufacture approach of the translucency electro-magnetic interference sealed materials characterized by exfoliating a resist and forming a wrap black electroplating layer for (G) electroplating layer and an electroless deposition layer.

[Claim 6] (A) On a transparence base, form a hydrophilic transparence resin layer, form an electroless deposition layer on (B) hydrophilic-property transparence resin layer, and see and black-ize a hydrophilic transparence resin layer from a background. (C) While the resist section of a request pattern is formed on an electroless deposition layer and (D) etching removes the electroless deposition layer of the non-resist section, the black patternizing of the hydrophilic transparence resin layer under this electroless deposition layer is seen and carried out from a background. (E) The manufacture approach of the translucency electromagnetic interference sealed materials characterized by exfoliating a resist, forming an electroplating layer on (F) electroless deposition, and forming a wrap black electroplating layer for (G) electroplating layer and an electroless deposition layer.

[Claim 7] (A) All over a transparence base top, form a hydrophilic transparence resin layer, form an electroless deposition layer all over (B) hydrophilic-property transparence resin layer top, and see and black-ize a hydrophilic transparence resin layer from a background. (C) Form the resist section of a request pattern on an electroless deposition layer, and an electroplating layer is formed in the (D) non-resist section. (E) While a resist is exfoliated and (F) etching removes the electroless deposition layer of the electric deposit non-existed section, the black patternizing of the hydrophilic transparence resin layer under this electroless deposition layer is seen and carried out from a background. (G) The manufacture approach of the translucency electro-magnetic interference sealed materials characterized by forming a wrap black electroplating layer for an electroplating layer and an electroless deposition layer front face.

[Claim 8] The manufacture approach of the translucency electro-magnetic interference sealed materials characterized by the black electroplating layer in claims 4-7 consisting of a metal of a nickel system or a chromium system.

---

[Translation done.]



**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the translucency electro-magnetic interference sealed materials which can serve to cover an electromagnetic wave and can see through the screens, such as the interior, such as a microwave oven and a measuring machine machine, CRT, and a plasma display panel, and its manufacture approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] The laminating of the hydrophilic transparence resin layer 2 is carried out on the transparence base 1, the laminating of the electroless deposition layer 4 is carried out to the shape of a pattern on this hydrophilic transparence resin layer 2, and there is a translucency electromagnetic shielding material by which the black pattern section 6 is formed in the hydrophilic transparence resin layer 2 under this electroless deposition layer so that it may be conventionally indicated by patent No. 2,717,734 (refer to drawing 1 ). When an electroless deposition layer is microscopically seen from an observer, it is visible as black patterns, such as the shape of a fine mesh.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the above-mentioned ingredient had the following faults. That is, although black is presenting the inferior surface of tongue of an electroless deposition layer, the top face of an electroless deposition layer remains maintaining metallic luster. For this reason, in case the front face of a display is equipped with this translucency electromagnetic shielding material, the field which presents said black will counter an observer and the field which presents said metallic luster will counter a display. In this case, in order that it might be reflected in respect of presenting said metallic luster of an electroless deposition layer and the synchrotron orbital radiation from a display might illuminate a display front face again, there was a fault that the visibility by the observer of a display image worsened.

[0004] In order to solve this fault (i.e., in order to suppress surface reflection of a metal and to raise visibility), there is a method of processing as follows the field which presents metallic luster, for example.

(1) The approach of carrying out surface roughening with sandblasting etc. and forming irregularity, the approach of carrying out (2) oxidation treatments and forming a black coat, the approach of coating (3) irregularity film with printing etc., the approach of coating (4) tapetums nigrum with printing etc.

[0005] However, also in which approach of (1) - (4), since a physical impact and chemical change were given to the hydrophilic transparence resin layer and the electroless deposition layer, the transparency of a hydrophilic transparence resin layer fell, and it originated in damage on an electroless deposition layer, and the electromagnetic wave shielding effect was falling. Moreover, when the conductivity of an electroless deposition layer fell, there was also a trouble of being hard to take a ground.

[0006] Moreover, by the approach of of (1), (3), and (4), since said thing [ carrying out surface roughening and coating the concavo-convex film etc. ] was very difficult in the "side face 9" of an electroless deposition layer, the visibility when being unable to suppress reflection of the light by the side face 9 of an electroless deposition layer, especially seeing from across has not been improved.

[0007] Moreover, it was difficult to coat with the concavo-convex film or tapetum nigrum especially only the part in which an electroless deposition layer exists by the approach of of (3) and (4) (the so-called patternizing). Since a resist process etc. was needed, it was inferior in productivity to make it only the part which takes a ground among electroless deposition layers not form said concavo-convex film etc., in order to take a ground in this case furthermore.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order that this invention may solve the above troubles, the laminating of

the hydrophilic transparency resin layer is carried out on (1) transparency base. In the translucency electromagnetic shielding material by which the laminating of the electroless deposition layer is carried out to the shape of a pattern on this hydrophilic transparency resin layer, and the black pattern section is formed in the hydrophilic transparency resin layer under this electroless deposition layer. The electroless deposition layer by which the laminating was carried out to the shape of a pattern was constituted as the laminating of the wrap black electroplating layer was carried out.

[0009] In order that this invention may solve the above troubles, the laminating of the hydrophilic transparency resin layer is carried out on (2) transparency base. In the translucency electromagnetic shielding material by which the laminating of the electroless deposition layer is carried out to the shape of a pattern on this hydrophilic transparency resin layer, and the black pattern section is formed in the hydrophilic transparency resin layer under this electroless deposition layer. The laminating of the electroplating layer was carried out on the electroless deposition layer by which the laminating was carried out to the shape of a pattern, and the electroless deposition layer and the electroplating layer were constituted as the laminating of the wrap black electroplating layer was carried out.

[0010] This invention was constituted so that the above (1) or the black electroplating layer in (2) might consist of a metal of a nickel system or a chromium system.

[0011] In order that this invention may solve the above troubles, on (4) (A) transparency base Form a hydrophilic transparency resin layer, form an electroless deposition layer on (B) hydrophilic-property transparency resin layer, and a hydrophilic transparency resin layer is seen and black-ized from a background. (C) While the resist section of a request pattern is formed on an electroless deposition layer and (D) etching removes the electroless deposition layer of the non-resist section, the black patternizing of the hydrophilic transparency resin layer under this electroless deposition layer is seen and carried out from a background. (E) The resist section was exfoliated, and (F) electroless deposition layer was constituted so that a wrap black electroplating layer might be formed.

[0012] In order that this invention may solve the above troubles, on (5) (A) transparency base Form a hydrophilic transparency resin layer, form an electroless deposition layer on (B) hydrophilic-property transparency resin layer, and a hydrophilic transparency resin layer is seen and black-ized from a background. (C) Form an electroplating layer on an electroless deposition layer, and the resist section of a request pattern is formed on (D) electroplating layer. (E) While etching removes the electroless deposition layer of the non-resist section, the black patternizing of the hydrophilic transparency resin layer under this electroless deposition layer is seen and carried out from a background. (F) The resist was exfoliated, and (G) electroplating layer and the electroless deposition layer were constituted so that a wrap black electroplating layer might be formed.

[0013] In order that this invention may solve the above troubles, on (6) (A) transparency base Form a hydrophilic transparency resin layer, form an electroless deposition layer on (B) hydrophilic-property transparency resin layer, and a hydrophilic transparency resin layer is seen and black-ized from a background. (C) While the resist section of a request pattern is formed on an electroless deposition layer and (D) etching removes the electroless deposition layer of the non-resist section, the black patternizing of the hydrophilic transparency resin layer under this electroless deposition layer is seen and carried out from a background. (E) The resist was exfoliated, the electroplating layer was formed on (F) electroless deposition, and (G) electroplating layer and the electroless deposition layer were constituted so that a wrap black electroplating layer might be formed.

[0014] In order that this invention may solve the above troubles, all over (7) (A) transparency base top Form a hydrophilic transparency resin layer, form an electroless deposition layer all over (B) hydrophilic-property transparency resin layer top, and a hydrophilic transparency resin layer is seen and black-ized from a background. (C) Form the resist section of a request pattern on an electroless deposition layer, and an electroplating layer is formed in the (D) non-resist section. (E) While a resist is exfoliated and (F) etching removes the electroless deposition layer of the electric deposit non-existed section, the black patternizing of the hydrophilic transparency resin layer under this electroless deposition layer is seen and carried out from a background. (G) The electroplating layer and the electroless deposition layer front face were constituted so that a wrap black electroplating layer might be formed.

[0015] This invention was constituted so that the black electroplating layer in aforementioned (4) - (7) might consist of a metal of a nickel system or a chromium system.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, an example explains this invention in detail, referring to a drawing. Drawing 1 is the sectional view of a translucency electromagnetic shielding material given in



patent 2,717,734th. Drawing 2 and drawing 3 are the sectional views showing the example of the translucency electro-magnetic interference sealed materials of this invention. Drawing 4 - drawing 7 are the sectional views showing each process of the manufacture approach of the electro-magnetic interference sealed materials of this invention. 1 -- a transparence base and 2 -- a hydrophilic transparence resin layer and 4 -- in an electroless deposition layer and 5, an electroplating layer and 8 show a black electroplating layer, and, as for the resist section and 6, 9 shows the side face, as for the black pattern section and 7.

[0017] Hereafter, it explains focusing on the manufacture approach of this invention. First, the hydrophilic transparence resin layer 2 is formed on the transparence base 1 (refer to drawing 4 (A), drawing 5 (A), and drawing 6 (A)).

[0018] As a transparence base 1, there is a base of the shape of tabular [ which consists of glass, acrylic resin, polycarbonate resin, polyethylene resin, an AS resin, vinyl acetate resin polystyrene resin, polypropylene resin, polyester resin, cellulose acetate resin, polysulphone resin, polyether sulphone resin, polyvinyl chloride resin, etc. ], and a film. The configuration of the transparence base 1 does not necessarily need to be a plane, and a curved surface-like is sufficient as it.

[0019] Vinyl alcohol system resin, acrylic resin, cellulose system resin, etc. are [ that what is necessary is just what can be black-ized at a next electroless deposition process ] suitable for the hydrophilic transparence resin layer 2. For example, as vinyl alcohol system resin, an ethylene-vinylalcohol copolymer, a vinyl acetate vinyl alcohol copolymer, etc. are desirable. Moreover, as acrylic resin, polyhydroxy ethyl acrylate, polyhydroxy propylacrylate, polyhydroxyethyl methacrylate, polyhydroxy propyl methacrylate, polyacrylamide, the poly methylol acrylamides, or these copolymers are desirable. Moreover, as cellulose system resin, a nitrocellulose, an acetyl cellulose, an acetyl propyl cellulose, acetyl butyl cellulose, etc. are desirable. As the formation approach of the hydrophilic transparence resin layer 2, spin coating, roll coating, die coating, DIP coating, bar coating, etc. occur.

[0020] Next, the electroless deposition layer 4 is formed on the hydrophilic transparence resin layer 2 (refer to drawing 4 (B), drawing 5 (B), drawing 6 (B), and drawing 7 (B)). The hydrophilic transparence resin layer 2 is black-ized by this process. Specifically, the hydrophilic transparence resin layer 2 is immersed in catalyst solutions for chemical plating, such as palladium catalyst liquid. Or the hydrophilic transparence resin layer 2 may be made to distribute and contain a palladium compound, a silver compound, etc. which serve as a plating nucleus of electroless deposition beforehand. In this case, the hydrophilic transparence resin layer 2 does not need to be immersed in the catalyst solution for chemical plating. Next, the hydrophilic transparence resin layer 2 in which the electroless deposition nucleus was formed is immersed in electroless deposition liquid, and the electroless deposition layer 4 is formed. The hydrophilic transparence resin layer 2 is black-ized by this electroless deposition processing. Copper or nickel is suitable for the class of electroless deposition. When conductive high copper is used, 0.2 micrometers - 5 micrometers are suitable for the thickness of the electroless deposition layer 4. In the case of 0.2 micrometers or less, an electromagnetic wave shielding effect is low, and thin line patterning by etching becomes difficult in 5 micrometers or more.

[0021] Moreover, as shown in drawing 5 , in order to gather a plating membrane formation rate, the electroplating layer 7 can be further formed on the front face of the electroless deposition layer 4. If the electroplating layer 7 is used together, the high shielding ingredient of an electromagnetic wave shielding effect can be formed quickly. When using the electroplating layer 7 together, the thickness of the electroless deposition layer 4 is good at 0.5 micrometers or less. In this case, the role of the electroless deposition layer 7 is forming the substrate conductive layer for forming black in the inferior surface of tongue of the electroless deposition layer 7, and the electroplating layer 7.

[0022] In this invention, it checked that the approach of forming a black electroplating layer so that an electroless deposition layer or an electroless deposition layer, and an electroplating layer may be covered was suitable. Furthermore, it checked that it was still the more nearly optimal in a black electroplating layer being a black electroplating layer of a nickel system or a chromium system.

[0023] Although the manufacture approach of this invention has four practical kinds shown in drawing 4 - drawing 7 at least, the contents which this invention indicates are not limited to these.

[0024] The manufacture approach shown in the process (A) of drawing 4 - a process (F) is explained. First, the hydrophilic transparence resin layer 2 is formed on the transparence base 1 (process (A)), the electroless deposition layer 4 is formed, a hydrophilic transparence resin layer is seen and black-ized from a background, and the resist pattern 5 of (process (B)) and a request is formed on the electroless deposition layer 4 (process (C)). The pattern of this resist section 5 is designed so that the fluoroscopy nature of electro-magnetic interference sealed materials and conductivity by this invention may be secured. The resist section

5 is good to form by print processes or the photolithography method. Next, while etching removes the electroless deposition layer of the non-resist section, the black patternizing of the hydrophilic transparency resin layer under this electroless deposition layer is seen and carried out from a background (process (D)). Consequently, the black pattern section 6 which carried out aim coincidence with it is formed in the bottom of the patternized electroless deposition layer 4. Moreover, the hydrophilic transparency resin layer 2 of the part from which black was removed shows translucency. An etching reagent is suitably chosen according to the class of metal of the electroless deposition layer 4. For example, if metals are nickel and copper, it is good to use a ferric-chloride water solution. Next, after exfoliating the resist section 5 (process (E)), the black electroplating layer 8 is formed on the front face of the electroless deposition layer 4 using the black electrical-and-electric-equipment nickel-plating liquid shown below (refer to a process (F) and drawing 2 ). In addition, since the black electroplating layer 8 is formed only in the electroless deposition layer 4, it is unnecessary. [ of a pattern chemically-modified / of the black electroplating layer 8 / degree ] Although the laminating of the black electroplating layer 8 is carried out to the electroless deposition layer 4 which has conductivity by the electric action, it is because the laminating of the electric action is not committed and carried out to the hydrophilic transparency resin layer 2 which does not have conductivity.

<Black nickel-plating liquid> nickel sulfate 100 g/l ammonium nickel sulfate 30 g/l zinc sulfate 15 g/l sodium thiocyanate 30 degrees C - 70 degrees C are suitable, below 30 degrees C, a reaction cannot progress easily, and liquid management is difficult for 10g [l. ] plating temperature above 70 degrees C. 0.1 A/dm<sup>2</sup> - 5 A/dm<sup>2</sup> are suitable for current density, film formation is difficult in two or less 0.1 A/dm, and the black electroplating layer 8 becomes weak in two or more 5 A/dm.

[0025] The manufacture approach shown in the process (A) of drawing 5 - a process (G) is explained. First, the hydrophilic transparency resin layer 2 is formed on the transparency base 1 (process (A)), the electroless deposition layer 4 is formed, a hydrophilic transparency resin layer is seen from a background, the hydrophilic resin layer 2 is black-ized, and (process (B)) and the electroplating layer 7 are formed (process (C)). In this case, 0.5 micrometers or less are sufficient as the thickness of an electroless deposition layer, and conductivity is mainly given by the electroplating layer 7. The desired resist pattern 5 is formed on the electroplating layer 7 (process (D)). The pattern of this resist section 5 is designed so that the fluoroscopy nature of electro-magnetic interference sealed materials and conductivity by this invention may be secured. The resist section 5 is good to form by print processes or the photolithography method. Next, while etching removes the electroless deposition layer of the non-resist section, the black patternizing of the hydrophilic transparency resin layer under this electroless deposition layer is seen and carried out from a background (process (E)). Consequently, the black pattern section 6 which carried out aim coincidence with it is formed in the bottom of the patternized electroplating layer 7 and the electroless deposition layer 4. Moreover, the hydrophilic transparency resin layer 2 of the part from which black was removed shows translucency. An etching reagent is suitably chosen according to the class of metal of the electroplating layer 7 and the electroless deposition layer 4. For example, if metals are nickel and copper, it is good to use a ferric-chloride water solution. Next, using the black electrical-and-electric-equipment nickel-plating liquid shown below, after exfoliating the resist section 5 (process (F)), the black electroplating layer 8 is formed so that the electroplating layer 7 and the electroless deposition layer 4 may be covered (refer to a process (G) and drawing 3 ). The top faces of the electroplating layer 7, side faces 9, and all the side faces 9 of the electroless deposition layer 4 are covered with the black electroplating layer 8. In addition, since the black electroplating layer 8 is not formed in the electroplating layer 7 and the electroless deposition layer 4, it is unnecessary. [ of a pattern chemically-modified / of the black electroplating layer 8 / degree ] Although the laminating of the black electroplating layer 8 is carried out to the electroplating layer 7 and the electroless deposition layer 4 which have conductivity by the electric action, it is because the laminating of the electric action is not committed and carried out to the hydrophilic transparency resin layer 2 which does not have conductivity.

<Black nickel-plating liquid> nickel sulfate 80 g/l ammonium nickel sulfate 50 g/l zinc sulfate 30 g/l sodium thiocyanate 30 degrees C - 70 degrees C are suitable, below 30 degrees C, a reaction cannot progress easily, and liquid management is difficult for 20 g/l plating temperature above 70 degrees C. 0.1 A/dm<sup>2</sup> - 5 A/dm<sup>2</sup> are suitable for current density, film formation is difficult in two or less 0.1 A/dm, and the black electroplating layer 8 becomes weak in two or more 5 A/dm.

[0026] The manufacture approach shown in the drawing 6 process (A) - a process (G) is explained. First, in order to form the hydrophilic transparency resin layer 2 on the transparency base 1 (process (A)) and to use electroplating together, the electroless deposition layer 4 is formed by thickness 0.5 micrometers or less, and a hydrophilic transparency resin layer is seen and black-ized from a background (process (B)). Next, the



desired resist pattern 5 is formed on the electroless deposition layer 4 (process (C)). The pattern of this resist section 5 is designed so that the fluoroscopy nature of electro-magnetic interference sealed materials and conductivity by this invention may be secured. The resist section 5 is good to form by print processes or the photolithography method. Next, while etching removes the electroless deposition layer of the non-resist section, the black patternizing of the hydrophilic transparence resin layer under this electroless deposition layer is seen and carried out from a background (process (D)). Consequently, the black pattern section 6 which carried out aim coincidence with it is formed in the bottom of the patternized electroless deposition layer 4. Moreover, the hydrophilic transparence resin layer 2 of the part from which black was removed shows translucency. An etching reagent is suitably chosen according to the class of metal of the electroless deposition layer 4. For example, if metals are nickel and copper, it is good to use a ferric-chloride water solution. Next, after exfoliating the resist section 5 (process (E)), it forms on the electroless deposition layer 4 which had the electroplating layer 7 patternized (process (F)). In this case, since the thickness of the electroless deposition layer 4 is thin, thin line processing by etching becomes simple. In addition, since the electroplating layer 7 is formed only in the electroless deposition layer 4, it is unnecessary. [ of patternizing of the electroplating layer 7 ] Although the laminating of the electroplating layer 7 is carried out to the electroless deposition layer 4 which has conductivity by the electric action, it is because the laminating of the electric action is not committed and carried out to the hydrophilic transparence resin layer 2 which does not have conductivity. Next, the black electroplating layer 8 is formed using the black electrical-and-electric-equipment chrome plating liquid shown below, for example on the front face of the electroplating layer 7 and the electroless deposition layer 4 (process (G)). The top faces of the electroplating layer 7, side faces 9, and all the side faces 9 of the electroless deposition layer 4 are covered with the black electroplating layer 8. In addition, since the black electroplating layer 8 is not formed in the electroplating layer 7 and the electroless deposition layer 4, it is unnecessary. [ of a pattern chemically-modified / of the black electroplating layer 8 / degree ] Although the laminating of the black electroplating layer 8 is carried out to the electroplating layer 7 and the electroless deposition layer 4 which have conductivity by the electric action, it is because the laminating of the electric action is not committed and carried out to the hydrophilic transparence resin layer 2 which does not have conductivity.

<Black electrical-and-electric-equipment chrome plating liquid> chromium trioxide 400 g/l glacial acetic acid 2 g/l urea 10 degrees C - 30 degrees C are suitable, below 10 degrees C, a reaction cannot progress easily, and liquid management is difficult for 3 g/l plating temperature above 30 degrees C. 30 A/dm<sup>2</sup> - 70 A/dm<sup>2</sup> are suitable for current density.

[0027] The manufacture approach shown in the process (A) of drawing 7 - a process (G) is explained. First, in order to form the hydrophilic transparence resin layer 2 on the transparence base 1 (process (A)) and to use electroplating together, the electroless deposition layer 4 is formed by thickness 0.5 micrometers or less, and a hydrophilic transparence resin layer is seen and black-ized from a background (process (B)). Next, the resist pattern 5 with the negative pattern of a request pattern is formed on the electroless deposition layer 4 (process (C)). The pattern of this resist section 5 is designed so that the fluoroscopy nature of electro-magnetic interference sealed materials and conductivity by this invention may be secured. The resist section 5 is good to form by print processes or the photolithography method. Next, the electroplating layer 7 is formed on the electroless deposition layer 4 of the part in which the non-resist section 5, i.e., the resist section, is not formed (process (D)). In this case, the thickness of the electroplating layer 7 is comparable as the thickness of the resist layer 5, or is made into less than [ it ]. Next, after exfoliating the resist section 5 (process (E)), while etching removes the electroless deposition layer of the electric deposit non-existed section, the black patternizing of the hydrophilic transparence resin layer under this electroless deposition layer is seen and carried out from a background (process (F)). Consequently, the electroless deposition layer 4 and the black pattern section 6 which carried out aim coincidence with the patternized electroplating layer 7 are formed. However, since the electroplating layer 7 is used as a resist in this case, a part of electroplating layer 7 is removed by etching. Therefore, 1 micrometers or more of thickness of the electroplating layer 7 are needed. The hydrophilic transparence resin layer 2 of the part from which black was removed shows translucency. An etching reagent is suitably chosen according to the class of metal of the electroless deposition layer 4. For example, if metals are nickel and copper, it is good to use a ferric-chloride water solution. Next, the black electroplating layer 8 is formed using the black electrical-and-electric-equipment chrome plating liquid shown below, for example on the front face of the electroplating layer 7 and the electroless deposition layer 4 (process (G)). The top faces of the electroplating layer 7, side faces 9, and all the side faces 9 of the electroless deposition layer 4 are covered with the black electroplating layer 8. In addition, since the black electroplating layer 8 is not formed in the electroplating layer 7 and the electroless



deposition layer 4, it is unnecessary. [ of a pattern chemically-modified / of the black electroplating layer 8 / degree ] Although the laminating of the black electroplating layer 8 is carried out to the electroplating layer 7 and the electroless deposition layer 4 which have conductivity by the electric action, it is because the laminating of the electric action is not committed and carried out to the hydrophilic transference resin layer 2 which does not have conductivity.

<Black electrical-and-electric-equipment chrome plating liquid> chromium trioxide 400 g/l glacial acetic acid 10 degrees C - 20 degrees C are suitable, below 10 degrees C, a reaction cannot progress easily, and liquid management is difficult for 50 g/l plating temperature above 20 degrees C. 30 A/dm<sup>2</sup> - 100 A/dm<sup>2</sup> are suitable for current density. In addition, in order to form the black of the electroless deposition layer 4 and the hydrophilic transference resin layer 2 under it in a request pattern, it is not based on etching processing but you may make it form by other approaches. For example, the hydrophilic transference resin layer 2 is formed only in the formation schedule part of the current carrying part on the transference base 1, and it may be made to carry out electroless deposition processing after that.

[0028]

[Example] On the PET film with a <example 1> (refer to drawing 4 ) thickness of 100 micrometers, the methanol solution of polyhydroxy propylacrylate and a palladium catalyst was applied, and it dried at 70 degrees C for 15 minutes (process (A)). It rinsed and dried, after carrying out non-electrolytic copper plating processing at 40 degrees C (process (B)). The resist section 5 with a line breadth [ of 20 micrometers ] and pitch 200micrometer grid pattern was formed by the photolithography method (process (C)). It etched in the ferric-chloride water solution (process (D)), and the resist was exfoliated after rinsing and desiccation (process (E)). Next, the black electroplating layer 8 was formed on the front face of the electroless deposition layer 4 using the black electrical-and-electric-equipment nickel-plating liquid shown below (process (F)).

<Black nickel-plating liquid> nickel sulfate 70 g/l ammonium nickel sulfate 40 g/l zinc sulfate 20g [/l. ] sodium thiocyanate 15 g/l plating temperature was performed at 30 degrees C, and current density was performed by 1 A/dm<sup>2</sup>. The visibility of the obtained translucency electro-magnetic interference sealed materials was very high, and the rate of a light reflex of the black electroplating layer 8 was 8%.

[0029] The non-electrolytic copper deposit 4 of 0.5 micrometers of thickness was obtained by the same approach as <an example 2 <an example 1>> (refer to drawing 5 ) (a process (A), (B)). Next, by electrolytic copper plating, the electroplating layer 7 of 3-micrometer thickness was formed on the electroless deposition layer 4 (process (C)). The resist section 5 was formed like <the example 1> (process (D)), it etched with the ferric-chloride solution (process (E)), and the resist section 5 was removed (process (F)). Next, the black electroplating layer 8 was formed using the black electrical-and-electric-equipment nickel-plating liquid shown below on the front face of the electroplating layer 7 and the electroless deposition layer 4 (process (G)).

<Black nickel-plating liquid> nickel sulfate 85 g/l ammonium nickel sulfate 30 g/l zinc sulfate 15g [/l. ] sodium thiocyanate 20 g/l plating temperature was performed at 50 degrees C, and current density was performed by 0.5 A/dm<sup>2</sup>. The visibility of the obtained translucency electro-magnetic interference sealed materials was very high, and the rate of a light reflex of the black electroplating layer 8 was 12%.

[0030] On the PET film with a <example 3> (refer to drawing 6 ) thickness of 100 micrometers, cellulose acetate and the dichloromethane ethanol mixed solvent solution of a palladium catalyst were applied, and it dried at 70 degrees C for 20 minutes (process (A)). Non-electrolytic copper plating processing was carried out at 45 degrees C, and the electroless deposition layer 4 of 0.3 micrometers of thickness was obtained (process (B)). The resist section 5 with a line breadth [ of 15 micrometers ] and pitch 150micrometer grid pattern was formed by the photolithography method after rinsing and desiccation (process (C)). It etched in the ferric-chloride water solution (process (D)), and the resist was exfoliated after rinsing and desiccation (process (E)). By electroplating, the 2-micrometer electrolytic copper deposit 7 was formed on the front face of the patternized electroless deposition layer 4 (process (F)). Next, the black electroplating layer 8 was formed using the black electrical-and-electric-equipment chrome plating liquid shown below on the front face of the electroplating layer 7 and the electroless deposition layer 4 (process (G)).

<Black electrical-and-electric-equipment chrome plating liquid> chromium trioxide 350 g/l glacial acetic acid 3 g/l urea 3 g/l plating temperature is 20 degrees C, and current density was performed by 30 A/dm<sup>2</sup>. The visibility of the obtained translucency electro-magnetic interference sealed materials was very high, and the rate of a light reflex of the black electroplating layer 8 was 10%.

[0031] On the acrylic film with a <example 4> (refer to drawing 7 ) thickness of 300 micrometers, cellulose acetate and the dichloromethane ethanol mixed solvent solution of a palladium catalyst were applied, and it

dried at 60 degrees C for 30 minutes (process (A)). Non-electrolytic copper plating processing was carried out at 42 degrees C, and the electroless deposition layer 4 of 0.2 micrometers of thickness was obtained (process (B)). The resist section 5 of 2-micrometer thickness with a line breadth [ of 25 micrometers ] and pitch 150micrometer reciprocal-lattice pattern was formed by the photolithography method after rinsing and desiccation (process (C)). By electroplating, the 2-micrometer electrolytic copper deposit 7 was formed on the front face of the electroless deposition layer 4 of the non-resist section (process (D)). After exfoliating the resist section 5 (process (E)), electric deposit non-existed section was etched in the ferric-chloride water solution, and it rinsed and dried (process (F)). Next, the black electroplating layer 8 was formed using the black electrical-and-electric-equipment chrome plating liquid shown below on the front face of the electroplating layer 7 and the electroless deposition layer 4 (process (G)).

<Black electrical-and-electric-equipment chrome plating liquid> chromium trioxide 400 g/l glacial acetic acid 5 g/l urea 2 g/l plating temperature is 25 degrees C, and current density was performed by 50 A/dm<sup>2</sup>. The visibility of the obtained translucency electro-magnetic interference sealed materials was very high, and the rate of a light reflex of the black electroplating layer 8 was 9%.

[0032] On the glass plate with a <example 5> (refer to drawing 2 and drawing 8 ) thickness of 3mm, the methanol solution of polyhydroxy propylacrylate and a palladium catalyst was applied, and it dried at 90 degrees C for 45 minutes (process (A)). It rinsed and dried, after carrying out non-electrolytic copper plating processing at 40 degrees C (process (B)). The resist section 5 with a line breadth [ of 20 micrometers ] and pitch 200micrometer grid pattern was formed by the photolithography method (process (C)). In addition, the resist section 5 prepared the solid section in the outer frame of a glass plate in order to take the ground section around a grid pattern (refer to drawing 8 ). It etched in the ferric-chloride water solution (process (D)), and the resist was exfoliated after rinsing and desiccation (process (E)). Next, the black electroplating layer 8 was formed on the front face of the electroless deposition layer 4 using the black electrical-and-electric-equipment nickel-plating liquid shown below (refer to a process (F), drawing 2 , and drawing 8 ).

<Black nickel-plating liquid> nickel sulfate 70 g/l ammonium nickel sulfate 40 g/l zinc sulfate 20g [l. ] sodium thiocyanate 15 g/l plating temperature was performed at 30 degrees C, and current density was performed by 1 A/dm<sup>2</sup>. The visibility of the obtained translucency electro-magnetic interference sealed materials was very high, and the rate of a light reflex of the black electroplating layer 8 was 8%.

[0033]

[Effect of the Invention] By the translucency electromagnetic shielding material and its manufacture approach of this invention, since the laminating of the black electroplating layer is alternatively carried out only to a part (an electroless deposition layer or an electroless deposition layer, and electroplating layer) with conductivity by the electric action, many following effectiveness is done so.

(1) Since neither a physical impact nor chemical change is given to a hydrophilic transparence resin layer, an electroless deposition layer, and an electroplating layer, the transparency of a hydrophilic transparence resin layer does not fall, or originate in damage on an electroless deposition layer, and an electromagnetic wave shielding effect does not fall. Moreover, since the conductivity of an electroless deposition layer does not fall, there is also no trouble of being hard to take a ground.

(2) Moreover, since the laminating of the black electroplating layer is simply carried out to the "side face" of an electroless deposition layer or an electroplating layer and reflection of the light by this "side face" can also be suppressed, the visibility especially when seeing from across will be improved, and the visibility from a full field angle becomes good.

(3) Since the resist process for there being no need for patternizing of a black electroplating layer, and taking a ground further does not have the need, either, the production process of translucency electro-magnetic interference sealed materials can be simplified, and productivity improves.

---

[Translation done.]



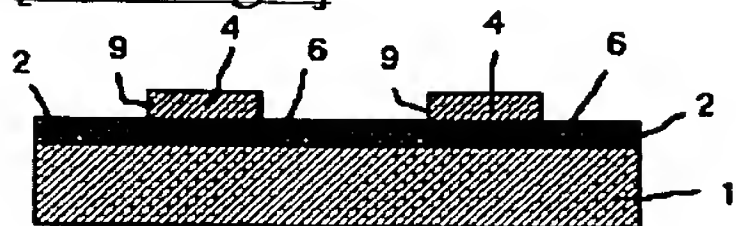
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

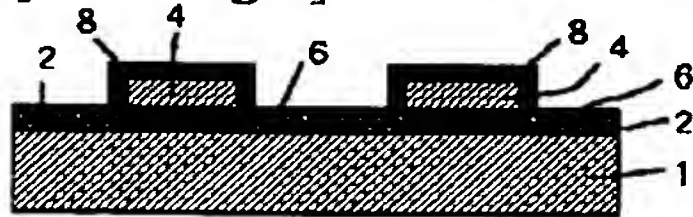
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

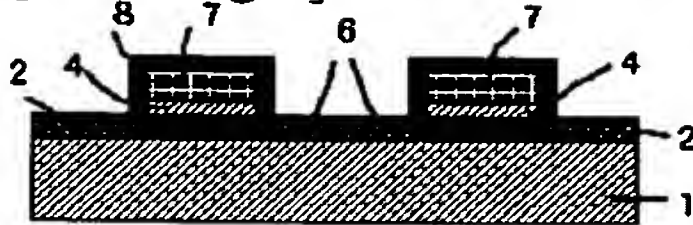
[Drawing 1]



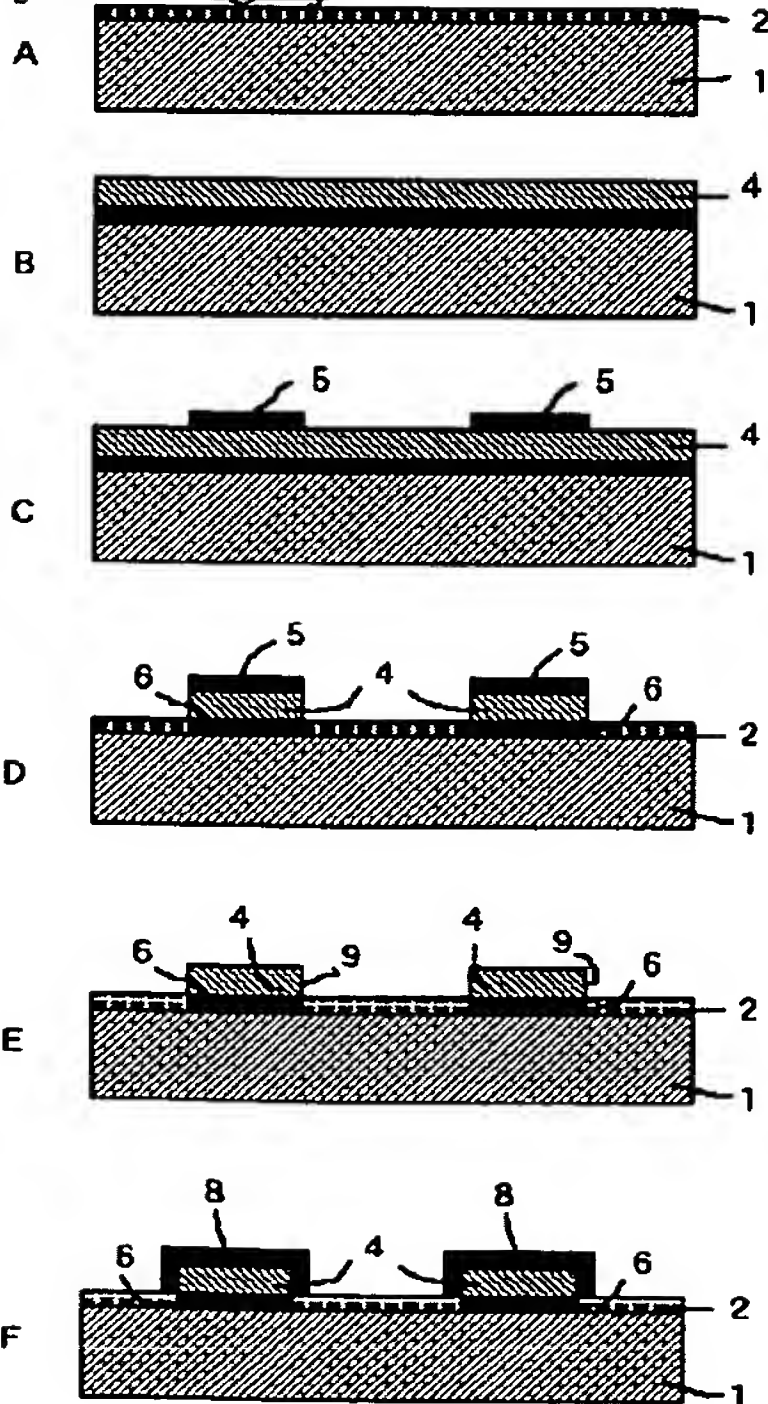
[Drawing 2]



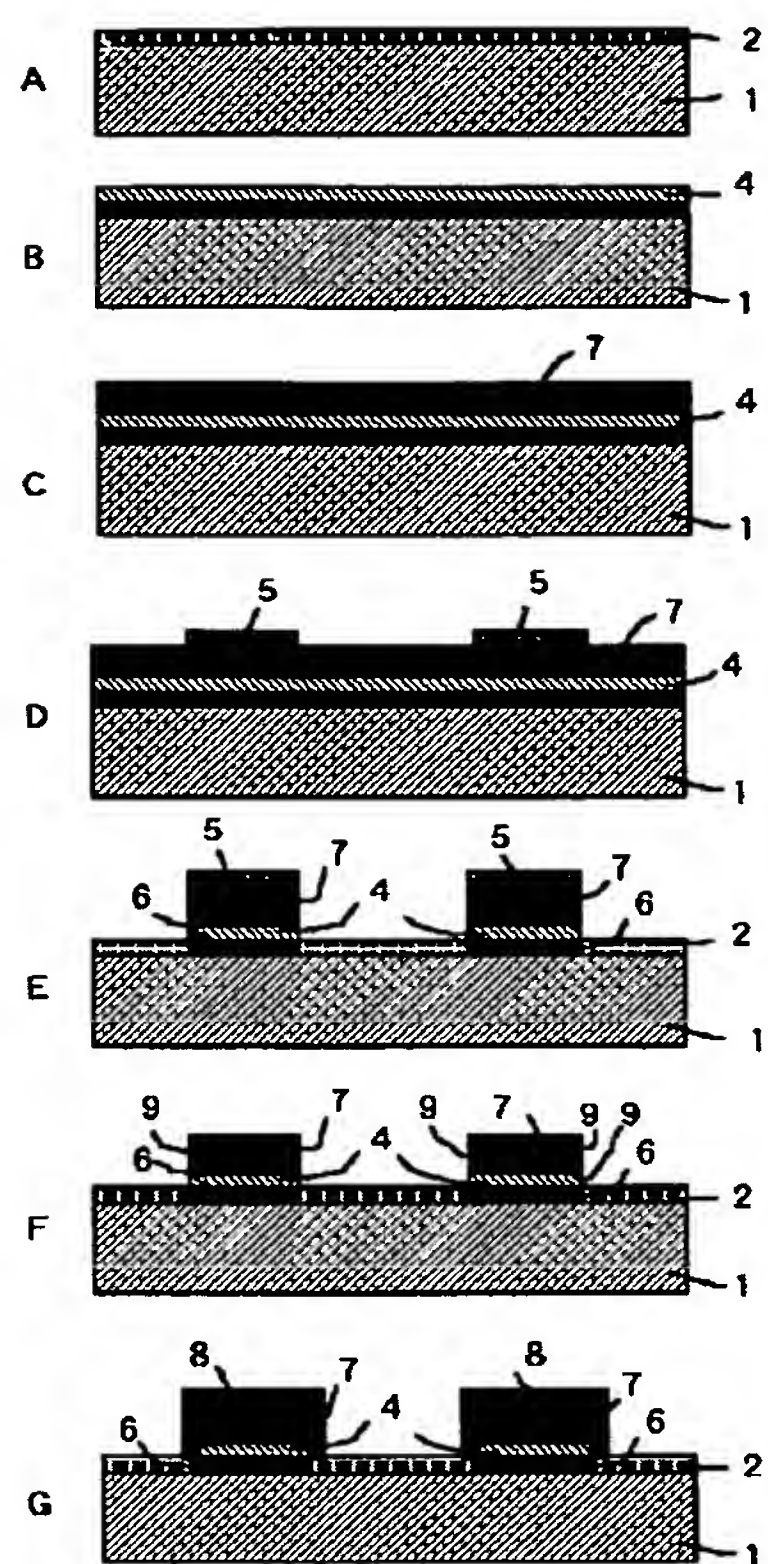
[Drawing 3]



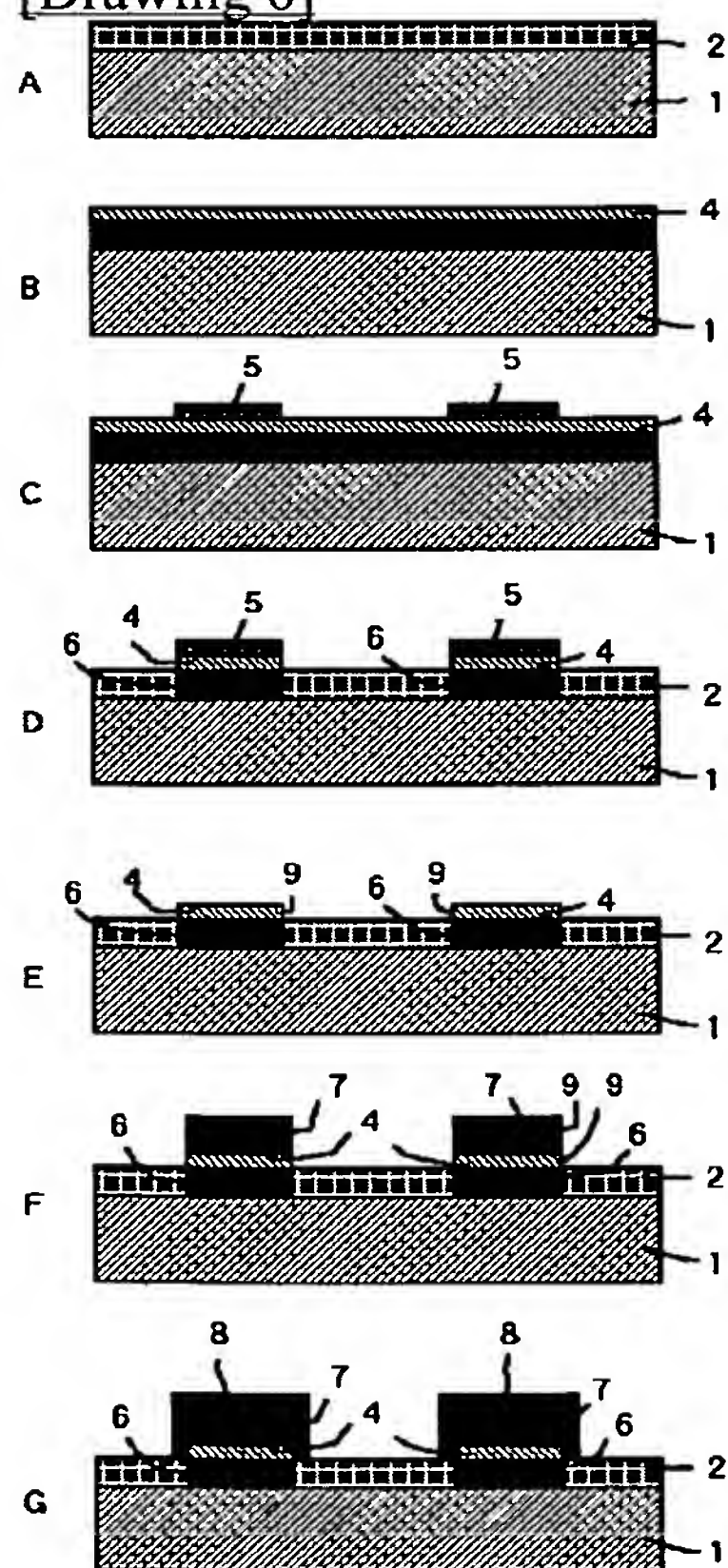
[Drawing 4]



[Drawing 5]

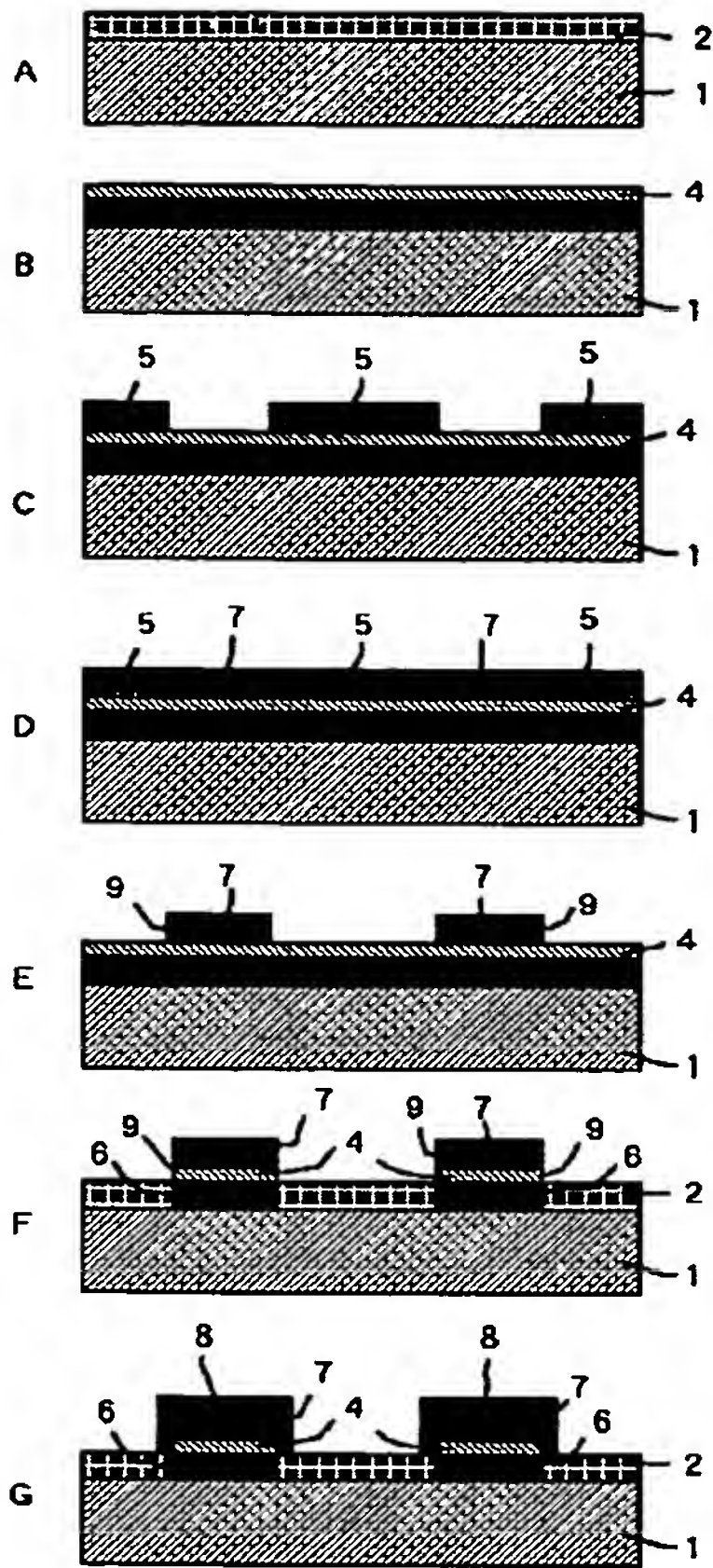


[Drawing 6]

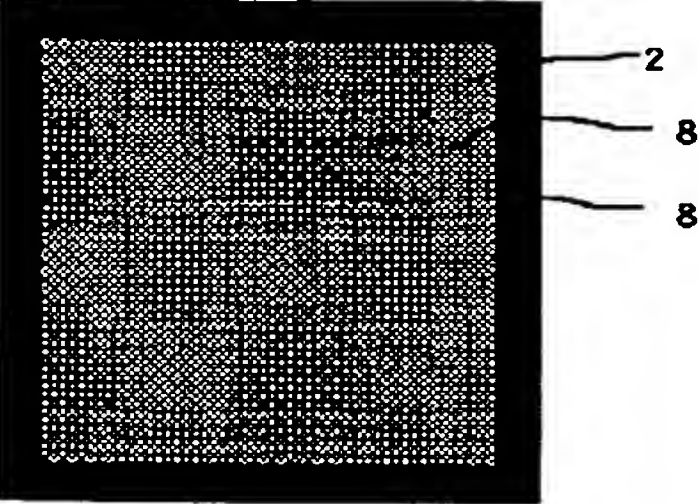


[Drawing 7]





[Drawing 8]



[Translation done.]

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
H 0 5 K 9/00		H 0 5 K 9/00	V 4 F 1 0 0
B 3 2 B 7/02	1 0 4	B 3 2 B 7/02	1 0 4 5 E 3 2 1

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21)出願番号	特願平10-243574	(71)出願人	000231361 日本写真印刷株式会社 京都府京都市中京区壬生花井町 3 番地
(22)出願日	平成10年 8 月28日 (1998. 8. 28)	(72)発明者	奥村 秀三 京都府京都市中京区壬生花井町 3 番地 日 本写真印刷株式会社内
		(72)発明者	西田 昌弘 京都府京都市中京区壬生花井町 3 番地 日 本写真印刷株式会社内
		(72)発明者	石橋 達男 京都府京都市中京区壬生花井町 3 番地 日 本写真印刷株式会社内

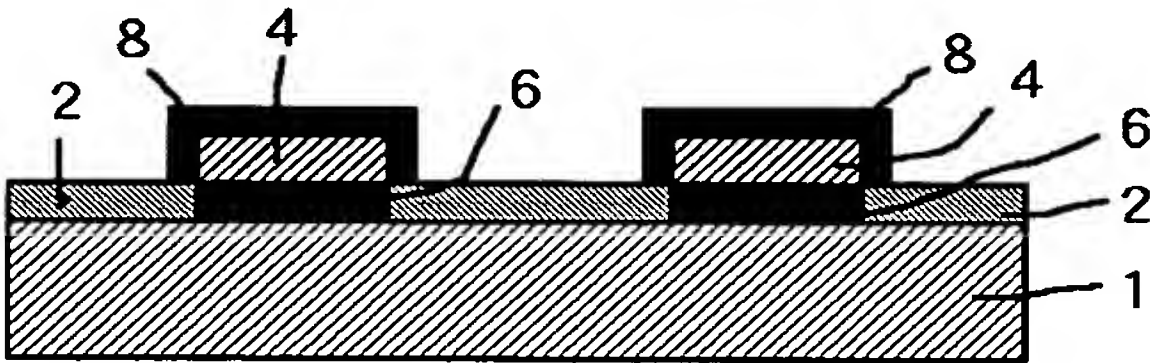
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 透光性電磁波シールド材とその製造方法

(57)【要約】

【課題】 透明度、電磁波シールド効果、視認性等の機能を良好に発揮する電透光性電磁波シールド材とその製造方法を提供する。

【解決手段】 透明基体 1 上に親水性透明樹脂層 2 が積層され、該親水性透明樹脂層 2 上に無電解メッキ層 4 がパターン状に積層され、該無電解メッキ層 4 下の親水性透明樹脂層 2 に黒色パターン部が形成されている透光性電磁波シールド材において、パターン状に積層された無電解メッキ層 4 を覆う黒色電気メッキ層 8 が積層されている。





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基体上に親水性透明樹脂層が積層され、該親水性透明樹脂層上に無電解メッキ層がパターン状に積層され、該無電解メッキ層下の親水性透明樹脂層に黒色パターン部が形成されている透光性電磁波シールド材において、パターン状に積層された無電解メッキ層を覆う黒色電気メッキ層が積層されていることを特徴とする透光性電磁波シールド材。

【請求項2】 透明基体上に親水性透明樹脂層が積層され、該親水性透明樹脂層上に無電解メッキ層がパターン状に積層され、該無電解メッキ層下の親水性透明樹脂層に黒色パターン部が形成されている透光性電磁波シールド材において、パターン状に積層された無電解メッキ層上に電気メッキ層が積層され、無電解メッキ層および電気メッキ層を覆う黒色電気メッキ層が積層されていることを特徴とする透光性電磁波シールド材。

【請求項3】 請求項1又は請求項2における黒色電気メッキ層がニッケル系あるいはクロム系の金属からなることを特徴とする透光性電磁波シールド材。

【請求項4】 (A) 透明基体上に、親水性透明樹脂層を形成し、

(B) 親水性透明樹脂層上に無電解メッキ層を形成して親水性透明樹脂層を裏側から見て黒色化し、

(C) 無電解メッキ層上に所望パターンのレジスト部を形成し、

(D) エッチングにより非レジスト部の無電解メッキ層を除去するとともに該無電解メッキ層下の親水性透明樹脂層を裏側から見て黒色パターン化し、

(E) レジスト部を剥離し、

(F) 無電解メッキ層を覆う黒色電気メッキ層を形成することを特徴とする透光性電磁波シールド材料の製造方法。

【請求項5】 (A) 透明基体上に、親水性透明樹脂層を形成し、

(B) 親水性透明樹脂層上に無電解メッキ層を形成して親水性透明樹脂層を裏側から見て黒色化し、

(C) 無電解メッキ層上に電気メッキ層を形成し、

(D) 電気メッキ層上に所望パターンのレジスト部を形成し、

(E) エッチングにより非レジスト部の無電解メッキ層を除去するとともに該無電解メッキ層下の親水性透明樹脂層を裏側から見て黒色パターン化し、

(F) レジストを剥離し、

(G) 電気メッキ層および無電解メッキ層を覆う黒色電気メッキ層を形成することを特徴とする透光性電磁波シールド材料の製造方法。

【請求項6】 (A) 透明基体上に、親水性透明樹脂層を形成し、

(B) 親水性透明樹脂層上に無電解メッキ層を形成して親水性透明樹脂層を裏側から見て黒色化し、

(C) 無電解メッキ層上に所望パターンのレジスト部を形成し、

(D) エッチングにより非レジスト部の無電解メッキ層を除去するとともに該無電解メッキ層下の親水性透明樹脂層を裏側から見て黒色パターン化し、

(E) レジストを剥離し、

(F) 無電解メッキ層上に電気メッキ層を形成し、

(G) 電気メッキ層および無電解メッキ層を覆う黒色電気メッキ層を形成することを特徴とする透光性電磁波シールド材料の製造方法。

【請求項7】 (A) 透明基体上全面に、親水性透明樹脂層を形成し、

(B) 親水性透明樹脂層上全面に無電解メッキ層を形成して親水性透明樹脂層を裏側から見て黒色化し、

(C) 無電解メッキ層上に所望パターンのレジスト部を形成し、

(D) 非レジスト部に電気メッキ層を形成し、

(E) レジストを剥離し、

(F) エッチングにより電気メッキ層不存在部の無電解メッキ層を除去するとともに該無電解メッキ層下の親水性透明樹脂層を裏側から見て黒色パターン化し、

(G) 電気メッキ層および無電解メッキ層表面を覆う黒色電気メッキ層を形成することを特徴とする透光性電磁波シールド材料の製造方法。

【請求項8】 請求項4～7における黒色電気メッキ層がニッケル系あるいはクロム系の金属からなることを特徴とする透光性電磁波シールド材料の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、電磁波を遮蔽する働きをし、かつ電子レンジや計測機器などの内部、CRTやプラズマディスプレイパネルなどの表示面を透視することができる透光性電磁波シールド材料とその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、特許第2,717,734号に開示されるように、透明基体1上に親水性透明樹脂層2が積層され、該親水性透明樹脂層2上に無電解メッキ層4がパターン状に積層され、該無電解メッキ層下の親水性透明樹脂層2に黒色パターン部6が形成されている透光性電磁波シールド材がある(図1参照)。無電解メッキ層は、観察者から微視的に見ると細かいメッシュ状等の黒色パターンとして見える。

## 【0003】

【発明が解決しようとする問題】しかし、上記の材料には次のような欠点があった。つまり、無電解メッキ層の下面は黒色が呈されているが無電解メッキ層の上面は金属光沢を保ったままになる。このため該透光性電磁波シールド材をディスプレイ前面に装着する際は、前記黒色を呈する面が観察者に対向し、前記金属光沢を呈する面

がディスプレイに対向することになる。この場合、ディスプレイからの放射光が無電解メッキ層の前記金属光沢を呈する面で反射されて再びディスプレイ表面を照らすため、ディスプレイ画像の観察者による視認性が悪くなるという欠点があった。

【0004】この欠点を解決するため、つまり金属の表面反射を抑えて視認性を向上させるためには、金属光沢を呈する面を、例えば、次のように処理する方法がある。(1) サンドブラスト等で粗面化し凹凸を形成する方法、(2) 酸化処理し黒色被膜を形成する方法、(3) 凹凸膜を印刷等でコーティングする方法、(4) 黒色膜を印刷等でコーティングする方法。

【0005】しかし、(1)～(4)のいずれの方法においても、親水性透明樹脂層や無電解メッキ層に物理的衝撃や化学的变化を与えるので、親水性透明樹脂層の透明度が落ちたり、無電解メッキ層の損傷に起因して電磁波シールド効果が低下したりしていた。また、無電解メッキ層の導電性が落ちると、アースがとりにくいという問題点もあった。

【0006】また、(1)(3)(4)の方法では、無電解メッキ層の「側面9」を前記粗面化したり、また凹凸膜等をコーティングしたりすることは極めて困難であるので、無電解メッキ層の側面9による光の反射を抑えることはできず、特に斜めから見たときの視認性が改善されなかった。

【0007】また、特に、(3)(4)の方法では、無電解メッキ層が存在する部分にのみ凹凸膜や黒色膜をコーティングすること(いわゆるパターン化)が困難であった。さらにこの場合、アースをとるために、無電解メッキ層のうちアースをとる部分だけ前記凹凸膜等を形成しないようにすることは、レジスト工程等を必要とするため生産性が劣っていた。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明は、以上のような問題点を解決するために、(1) 透明基体上に親水性透明樹脂層が積層され、該親水性透明樹脂層上に無電解メッキ層がパターン状に積層され、該無電解メッキ層下の親水性透明樹脂層に黒色パターン部が形成されている透光性電磁波シールド材において、パターン状に積層された無電解メッキ層を覆う黒色電気メッキ層が積層されているように構成した。

【0009】この発明は、以上のような問題点を解決するために、(2) 透明基体上に親水性透明樹脂層が積層され、該親水性透明樹脂層上に無電解メッキ層がパターン状に積層され、該無電解メッキ層下の親水性透明樹脂層に黒色パターン部が形成されている透光性電磁波シールド材において、パターン状に積層された無電解メッキ層上に電気メッキ層が積層され、無電解メッキ層および電気メッキ層を覆う黒色電気メッキ層が積層されているように構成した。

【0010】この発明は、前記(1)又は(2)における黒色電気メッキ層がニッケル系あるいはクロム系の金属からなるように構成した。

【0011】この発明は、以上のような問題点を解決するために、(4)(A) 透明基体上に、親水性透明樹脂層を形成し、(B) 親水性透明樹脂層上に無電解メッキ層を形成して親水性透明樹脂層を裏側から見て黒色化し、(C) 無電解メッキ層上に所望パターンのレジスト部を形成し、(D) エッチングにより非レジスト部の無電解メッキ層を除去するとともに該無電解メッキ層下の親水性透明樹脂層を裏側から見て黒色パターン化し、

(E) レジスト部を剥離し、(F) 無電解メッキ層を覆う黒色電気メッキ層を形成するように構成した。

【0012】この発明は、以上のような問題点を解決するために、(5)(A) 透明基体上に、親水性透明樹脂層を形成し、(B) 親水性透明樹脂層上に無電解メッキ層を形成して親水性透明樹脂層を裏側から見て黒色化し、(C) 無電解メッキ層上に電気メッキ層を形成し、

(D) 電気メッキ層上に所望パターンのレジスト部を形成し、(E) エッチングにより非レジスト部の無電解メッキ層を除去するとともに該無電解メッキ層下の親水性透明樹脂層を裏側から見て黒色パターン化し、(F) レジストを剥離し、(G) 電気メッキ層および無電解メッキ層を覆う黒色電気メッキ層を形成するように構成した。

【0013】この発明は、以上のような問題点を解決するために、(6)(A) 透明基体上に、親水性透明樹脂層を形成し、(B) 親水性透明樹脂層上に無電解メッキ層を形成して親水性透明樹脂層を裏側から見て黒色化し、(C) 無電解メッキ層上に所望パターンのレジスト部を形成し、(D) エッチングにより非レジスト部の無電解メッキ層を除去するとともに該無電解メッキ層下の親水性透明樹脂層を裏側から見て黒色パターン化し、

(E) レジストを剥離し、(F) 無電解メッキ層上に電気メッキ層を形成し、(G) 電気メッキ層および無電解メッキ層を覆う黒色電気メッキ層を形成するように構成した。

【0014】この発明は、以上のような問題点を解決するために、(7)(A) 透明基体上全面に、親水性透明樹脂層を形成し、(B) 親水性透明樹脂層上全面に無電解メッキ層を形成して親水性透明樹脂層を裏側から見て黒色化し、(C) 無電解メッキ層上に所望パターンのレジスト部を形成し、(D) 非レジスト部に電気メッキ層を形成し、(E) レジストを剥離し、(F) エッチングにより電気メッキ層不存在部の無電解メッキ層を除去するとともに該無電解メッキ層下の親水性透明樹脂層を裏側から見て黒色パターン化し、(G) 電気メッキ層および無電解メッキ層表面を覆う黒色電気メッキ層を形成するように構成した。

【0015】この発明は、前記(4)～(7)における



黒色電気メッキ層がニッケル系あるいはクロム系の金属からなるように構成した。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、この発明を図面を参照しながら実施例で詳しく説明する。図1は特許第2,717,734に記載の透光性電磁波シールド材の断面図である。図2、図3はこの発明の透光性電磁波シールド材料の実施例を示す断面図である。図4～図7はこの発明の電磁波シールド材料の製造方法の各工程を示す断面図である。

1は透明基体、2は親水性透明樹脂層、4は無電解メッキ層、5はレジスト部、6は黒色パターン部、7は電気メッキ層、8は黒色電気メッキ層、9は側面を示している。

【0017】以下、この発明の製造方法を中心に説明する。まず、透明基体1上には親水性透明樹脂層2を形成する(図4(A)、図5(A)、図6(A)参照)。

【0018】透明基体1としては、ガラス、アクリル系樹脂、ポリカーボネイト樹脂、ポリエチレン樹脂、AS樹脂、酢酸ビニル樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリエステル樹脂、酢酸セルロース樹脂、ポリサルホン樹脂、ポリエーテルサルホン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂等からなる板状、フィルム状の基体がある。透明基体1の形状は、必ずしも平面状である必要はなく、曲面状等でもよい。

【0019】親水性透明樹脂層2は、後の無電解メッキ工程で黒色化し得るものであればよく、ビニルアルコール系樹脂、アクリル系樹脂、セルロース系樹脂などが適当である。例えば、ビニルアルコール系樹脂としては、エチレン-ビニルアルコール共重合体、酢酸ビニル-ビニルアルコール共重合体などが好ましい。また、アクリル系樹脂としては、ポリヒドロキシエチルアクリレート、ポリヒドロキシプロピルアクリレート、ポリヒドロキシエチルメタクリレート、ポリヒドロキシプロピルメタクリレート、ポリアクリルアミド、ポリメチロールアクリルアミド、あるいはこれらの共重合体などが好ましい。また、セルロース系樹脂としては、ニトロセルロース、アセチルセルロース、アセチルプロピルセルロース、アセチルブチルセルロースなどが好ましい。親水性透明樹脂層2の形成方法としては、スピンコーティング、ロールコーティング、ダイコーティング、ディップコーティング、バーコーティングなどがある。

【0020】次に、親水性透明樹脂層2の上に無電解メッキ層4を形成する(図4(B)、図5(B)、図6(B)、図7(B)参照)。この工程により親水性透明樹脂層2が黒色化される。具体的には、パラジウム触媒液などの化学メッキ用触媒溶液に、親水性透明樹脂層2を浸漬する。あるいは、親水性透明樹脂層2に予め無電解メッキのメッキ核となるパラジウム化合物や銀化合物等を分散、含有させておいても良い。この場合は化学メッキ用触媒溶液に、親水性透明樹脂層2を浸漬する必要

はない。次に、無電解メッキ核が形成された親水性透明樹脂層2を、無電解メッキ液に浸漬して無電解メッキ層4を形成する。この無電解メッキ処理により親水性透明樹脂層2が黒色化される。無電解メッキの種類は銅あるいはニッケルが適当である。導電性の高い銅を使用した場合、無電解メッキ層4の膜厚は $0.2\mu\text{m}$ ～ $5\mu\text{m}$ が適当である。 $0.2\mu\text{m}$ 以下の場合には電磁波シールド効果が低く、 $5\mu\text{m}$ 以上ではエッチングによる細線パターン化が困難となる。

【0021】また、図5に示すように、メッキ成膜速度を上げるために無電解メッキ層4の表面上にさらに電気メッキ層7を形成することができる。電気メッキ層7を併用すれば、迅速に、電磁波シールド効果の高いシールド材料が形成できる。電気メッキ層7を併用する場合、無電解メッキ層4の膜厚は $0.5\mu\text{m}$ 以下でよい。この場合、無電解メッキ層7の役割は、無電解メッキ層7の下面に黒色を形成すること、および電気メッキ層7のための下地導電層を形成することである。

【0022】この発明においては、無電解メッキ層または無電解メッキ層および電気メッキ層を覆うように黒色電気メッキ層を形成する方法が適していることを確認した。さらに、黒色電気メッキ層がニッケル系あるいはクロム系の黒色電気メッキ層であるとさらに最適であることを確認した。

【0023】この発明の製造方法は、少なくとも図4～図7に示す4通りが実用的であるが、本発明が開示する内容はこれらに限定されるものではない。

【0024】図4の工程(A)～工程(F)に示す製造方法を説明する。まず、透明基体1上に親水性透明樹脂層2を形成し(工程(A))、無電解メッキ層4を形成して親水性透明樹脂層を裏側から見て黒色化し、(工程(B))、所望のレジストパターン5を無電解メッキ層4上に形成する(工程(C))。このレジスト部5のパターンは、本発明による電磁波シールド材料の透視性および導電性が確保されるように設計されたものである。レジスト部5は印刷法あるいはフォトリソグラフィ法により形成するとよい。次に、エッチングにより非レジスト部の無電解メッキ層を除去するとともに該無電解メッキ層下の親水性透明樹脂層を裏側から見て黒色パターン化する(工程(D))。その結果、パターン化された無電解メッキ層4の下にそれと見当一致した黒色パターン部6が形成される。また、黒色が除去された部分の親水性透明樹脂層2は透光性を示す。エッチング液は無電解メッキ層4の金属の種類により適宜選択する。例えば、金属がニッケルや銅であれば、塩化第二鉄水溶液を使用するとよい。次にレジスト部5を剥離した後(工程(E))、例えば以下に示す黒色電気ニッケルメッキ液を使用して黒色電気メッキ層8を無電解メッキ層4の表面上に形成する(工程(F)、図2参照)。なお、黒色電気メッキ層8は無電解メッキ層4にのみ形成されるの

で、黒色電気メッキ層8のパターン化工程は不要である。なぜなら、黒色電気メッキ層8は、導電性を有する無電解メッキ層4には電気的作用により積層されるが、導電性を有しない親水性透明樹脂層2には電気的作用が働かず積層されないからである。

＜黒色ニッケルメッキ液＞

硫酸ニッケル	100 g/l
硫酸ニッケルアンモニウム	30 g/l
硫酸亜鉛	15 g/l
チオシアン酸ナトリウム	10 g/l

メッキ温度は30℃～70℃が適当で、30℃以下では反応が進み難いし、70℃以上では液管理が難しい。電流密度は0.1A/dm<sup>2</sup>～5A/dm<sup>2</sup>が適当で、0.1A/dm<sup>2</sup>以下では膜形成が困難で、5A/dm<sup>2</sup>以上では黒色電気メッキ層8が脆くなる。

【0025】図5の工程(A)～工程(G)に示す製造方法を説明する。まず、透明基体1上に親水性透明樹脂層2を形成し(工程(A))、無電解メッキ層4を形成して親水性樹脂層2を親水性透明樹脂層を裏側から見て黒色化し、(工程(B))、電気メッキ層7を形成する(工程(C))。この場合、無電解メッキ層の膜厚は0.5μm以下でよく、導電性は主に電気メッキ層7により付与される。所望のレジストパターン5を電気メッキ層7上に形成する(工程(D))。このレジスト部5のパターンは、本発明による電磁波シールド材料の透視性および導電性が確保されるように設計されたものである。レジスト部5は印刷法あるいはフォトリソグラフィ法により形成するとよい。次に、エッチングにより非レジスト部の無電解メッキ層を除去するとともに該無電解メッキ層下の親水性透明樹脂層を裏側から見て黒色パターン化する(工程(E))。その結果、パターン化された電気メッキ層7および無電解メッキ層4の下にそれと見当一致した黒色パターン部6が形成される。また、黒色が除去された部分の親水性透明樹脂層2は透光性を示す。エッチング液は電気メッキ層7および無電解メッキ層4の金属の種類により適宜選択する。例えば、金属がニッケルや銅であれば、塩化第二鉄水溶液を使用するとよい。次にレジスト部5を剥離した後(工程

(F))、例えば以下に示す黒色電気ニッケルメッキ液を使用して黒色電気メッキ層8を電気メッキ層7および無電解メッキ層4を覆うように形成する(工程(G)、図3参照)。黒色電気メッキ層8により電気メッキ層7の上面と側面9および無電解メッキ層4の側面9の全てが覆われる。なお、黒色電気メッキ層8は、電気メッキ層7と無電解メッキ層4にしか形成されないで、黒色電気メッキ層8のパターン化工程は不要である。なぜなら、黒色電気メッキ層8は、導電性を有する電気メッキ層7及び無電解メッキ層4には電気的作用により積層されるが、導電性を有しない親水性透明樹脂層2には電気的作用が働かず積層されないからである。

＜黒色ニッケルメッキ液＞

硫酸ニッケル	80 g/l
硫酸ニッケルアンモニウム	50 g/l
硫酸亜鉛	30 g/l
チオシアン酸ナトリウム	20 g/l

メッキ温度は30℃～70℃が適当で、30℃以下では反応が進み難いし、70℃以上では液管理が難しい。電流密度は0.1A/dm<sup>2</sup>～5A/dm<sup>2</sup>が適当で、0.1A/dm<sup>2</sup>以下では膜形成が困難で、5A/dm<sup>2</sup>以上では黒色電気メッキ層8が脆くなる。

【0026】図6工程(A)～工程(G)に示す製造方法を説明する。まず、透明基体1上に親水性透明樹脂層2を形成し(工程(A))、電気メッキを併用するため、0.5μm以下の膜厚で無電解メッキ層4を形成して親水性透明樹脂層を裏側から見て黒色化する(工程(B))。次に、所望のレジストパターン5を無電解メッキ層4上に形成する(工程(C))。このレジスト部5のパターンは、本発明による電磁波シールド材料の透視性および導電性が確保されるように設計されたものである。レジスト部5は印刷法あるいはフォトリソグラフィ法により形成するとよい。次に、エッチングにより非レジスト部の無電解メッキ層を除去するとともに該無電解メッキ層下の親水性透明樹脂層を裏側から見て黒色パターン化する(工程(D))。その結果、パターン化された無電解メッキ層4の下にそれと見当一致した黒色パターン部6が形成される。また、黒色が除去された部分の親水性透明樹脂層2は透光性を示す。エッチング液は無電解メッキ層4の金属の種類により適宜選択する。例えば、金属がニッケルや銅であれば、塩化第二鉄水溶液を使用するとよい。次にレジスト部5を剥離した後(工程(E))、電気メッキ層7をパターン化された無電解メッキ層4の上に形成する(工程(F))。この場合、無電解メッキ層4の膜厚が薄いのでエッチングによる細線加工が簡易になる。なお、電気メッキ層7は無電解メッキ層4にのみ形成されるので、電気メッキ層7のパターン化は不要である。なぜなら、電気メッキ層7は、導電性を有する無電解メッキ層4には電気的作用により積層されるが、導電性を有しない親水性透明樹脂層2には電気的作用が働かず積層されないからである。次に、例えば以下に示す黒色電気クロムメッキ液を使用して黒色電気メッキ層8を電気メッキ層7および無電解メッキ層4の表面上に形成する(工程(G))。黒色電気メッキ層8により電気メッキ層7の上面と側面9および無電解メッキ層4の側面9の全てが覆われる。なお、黒色電気メッキ層8は、電気メッキ層7と無電解メッキ層4にしか形成されないで、黒色電気メッキ層8のパターン化工程は不要である。なぜなら、黒色電気メッキ層8は、導電性を有する電気メッキ層7及び無電解メッキ層4には電気的作用により積層されるが、導電性を有しない親水性透明樹脂層2には電気的作用が働かず積層さ



れないからである。

<黒色電気クロムメッキ液>

三酸化クロム	400 g/l
氷酢酸	2 g/l
尿素	3 g/l

メッキ温度は10℃～30℃が適当で、10℃以下では反応が進み難いし、30℃以上では液管理が難しい。電流密度は30A/dm<sup>2</sup>～70A/dm<sup>2</sup>が適当である。

【0027】図7の工程(A)～工程(G)に示す製造方法を説明する。まず、透明基体1上に親水性透明樹脂層2を形成し(工程(A))、電気メッキを併用するため、0.5μm以下の膜厚で無電解メッキ層4を形成して親水性透明樹脂層を裏側から見て黒色化する(工程

(B))。次に、所望パターンのネガパターンを有したレジストパターン5を無電解メッキ層4上に形成する

(工程(C))。このレジスト部5のパターンは、本発明による電磁波シールド材料の透視性および導電性が確保されるように設計されたものである。レジスト部5は印刷法あるいはフォトリソグラフィ法により形成するとよい。次に、非レジスト部、つまりレジスト部5が形成されていない部分の無電解メッキ層4の上に電気メッキ層7を形成する(工程(D))。この場合電気メッキ層7の膜厚はレジスト層5の膜厚と同程度かそれ以下にする。次に、レジスト部5を剥離した後(工程

(E))、エッチングにより電気メッキ層不存在部の無電解メッキ層を除去するとともに該無電解メッキ層下の親水性透明樹脂層を裏側から見て黒色パターン化する

(工程(F))。その結果、パターン化された電気メッキ層7と見当一致した無電解メッキ層4および黒色パターン部6が形成される。但し、この場合電気メッキ層7をレジストとして使用しているため、エッチングにより電気メッキ層7の一部が除去される。従って、電気メッキ層7の膜厚は1μm以上必要となる。黒色が除去された部分の親水性透明樹脂層2は透光性を示す。エッチング液は無電解メッキ層4の金属の種類により適宜選択する。例えば、金属がニッケルや銅であれば、塩化第二鉄水溶液を使用するとよい。次に、例えば以下に示す黒色電気クロムメッキ液を使用して黒色電気メッキ層8を電気メッキ層7および無電解メッキ層4の表面上に形成する(工程(G))。黒色電気メッキ層8により電気メッキ層7の上面と側面9および無電解メッキ層4の側面9の全てが覆われる。なお、黒色電気メッキ層8は、電気メッキ層7と無電解メッキ層4にしか形成されないの

<黒色電気クロムメッキ液>

三酸化クロム	400 g/l
--------	---------

氷酢酸

50 g/l

メッキ温度は10℃～20℃が適当で、10℃以下では反応が進み難いし、20℃以上では液管理が難しい。電流密度は30A/dm<sup>2</sup>～100A/dm<sup>2</sup>が適当である。なお、無電解メッキ層4およびその下の親水性透明樹脂層2の黒色を所望パターンに形成するには、エッチング処理によらず、他の方法で形成するようにしてもよい。例えば、親水性透明樹脂層2を透明基体1上の導電部の形成予定部分にだけ形成し、その後に無電解メッキ処理をするようにしてもよい。

【0028】

【実施例】<実施例1>

(図4参照)厚さ100μmのPETフィルム上に、ポリヒドロキシプロピルアクリレートおよびパラジウム触媒のメタノール溶液を塗布し、15分間、70℃で乾燥した(工程(A))。40℃で無電解銅メッキ処理した後、水洗、乾燥した(工程(B))。線幅20μm、ピッチ200μmの格子パターンを有したレジスト部5をフォトリソグラフィ法により形成した(工程(C))。塩化第二鉄水溶液でエッチングし(工程(D))、水洗、乾燥後、レジストを剥離した(工程(E))。次に、以下に示す黒色電気ニッケルメッキ液を使用して黒色電気メッキ層8を無電解メッキ層4の表面上に形成した(工程(F))。

<黒色ニッケルメッキ液>

硫酸ニッケル	70 g/l
硫酸ニッケルアンモニウム	40 g/l
硫酸亜鉛	20 g/l
チオシアン酸ナトリウム	15 g/l

メッキ温度は30℃、電流密度は1A/dm<sup>2</sup>で行った。得られた透光性電磁波シールド材料は極めて視認性の高いもので、黒色電気メッキ層8の光反射率は8%であった。

【0029】<実施例2>

(図5参照)<実施例1>と同じ方法で膜厚0.5μmの無電解銅メッキ層4を得た(工程(A)(B))。次に電気銅メッキにより、無電解メッキ層4上に3μm厚の電気メッキ層7を形成した(工程(C))。レジスト部5を<実施例1>と同様に形成し(工程(D))、塩化第二鉄溶液でエッチングし(工程(E))、レジスト部5を除去した(工程(F))。次に以下に示す黒色電気ニッケルメッキ液を使用して黒色電気メッキ層8を電気メッキ層7および無電解メッキ層4の表面上に形成した(工程(G))。

<黒色ニッケルメッキ液>

硫酸ニッケル	85 g/l
硫酸ニッケルアンモニウム	30 g/l
硫酸亜鉛	15 g/l
チオシアン酸ナトリウム	20 g/l

メッキ温度は50℃、電流密度は0.5A/dm<sup>2</sup>で行っ



た。得られた透光性電磁波シールド材料は極めて視認性の高いもので、黒色電気メッキ層8の光反射率は12%であった。

#### 【0030】＜実施例3＞

(図6参照) 厚さ100 $\mu$ mのPETフィルム上に、セルロースアセテートおよびパラジウム触媒のジクロルメタン-エタノール混合溶媒溶液を塗布し、20分間、70℃で乾燥した(工程(A))。45℃で無電解銅メッキ処理し、膜厚0.3 $\mu$ mの無電解メッキ層4を得た(工程(B))。水洗、乾燥後、線幅15 $\mu$ m、ピッチ150 $\mu$ mの格子パターンを有したレジスト部5をフォトリソグラフィ法により形成した(工程(C))。塩化第二鉄水溶液でエッチングし(工程(D))、水洗、乾燥後、レジストを剥離した(工程(E))。電気メッキにより、パターン化した無電解メッキ層4の表面上に2 $\mu$ mの電気銅メッキ層7を形成した(工程(F))。次に、以下に示す黒色電気クロムメッキ液を使用して黒色電気メッキ層8を電気メッキ層7および無電解メッキ層4の表面上に形成した(工程(G))。

#### ＜黒色電気クロムメッキ液＞

三酸化クロム 350 g/l

氷酢酸 3 g/l

尿素 3 g/l

メッキ温度は20℃で、電流密度は30A/dm<sup>2</sup>で行った。得られた透光性電磁波シールド材料は極めて視認性の高いもので、黒色電気メッキ層8の光反射率は10%であった。

#### 【0031】＜実施例4＞

(図7参照) 厚さ300 $\mu$ mのアクリルフィルム上に、セルロースアセテートおよびパラジウム触媒のジクロルメタン-エタノール混合溶媒溶液を塗布し、30分間、60℃で乾燥した(工程(A))。42℃で無電解銅メッキ処理し、膜厚0.2 $\mu$ mの無電解メッキ層4を得た(工程(B))。水洗、乾燥後、線幅25 $\mu$ m、ピッチ150 $\mu$ mの逆格子パターンを有した2 $\mu$ m厚のレジスト部5をフォトリソグラフィ法により形成した(工程(C))。電気メッキにより、非レジスト部の無電解メッキ層4の表面上に2 $\mu$ mの電気銅メッキ層7を形成した(工程(D))。レジスト部5を剥離した後(工程(E))、電気メッキ層不存在部を塩化第二鉄水溶液でエッチングし、水洗、乾燥した(工程(F))。次に、以下に示す黒色電気クロムメッキ液を使用して黒色電気メッキ層8を電気メッキ層7および無電解メッキ層4の表面上に形成した(工程(G))。

#### ＜黒色電気クロムメッキ液＞

三酸化クロム 400 g/l

氷酢酸 5 g/l

尿素 2 g/l

メッキ温度は25℃で、電流密度は50A/dm<sup>2</sup>で行った。得られた透光性電磁波シールド材料は極めて視認

性の高いもので、黒色電気メッキ層8の光反射率は9%であった。

#### 【0032】＜実施例5＞

(図2、図8参照) 厚さ3mmのガラス板上に、ポリヒドロキシプロピルアクリレートおよびパラジウム触媒のメタノール溶液を塗布し、45分間、90℃で乾燥した(工程(A))。40℃で無電解銅メッキ処理した後、水洗、乾燥した(工程(B))。線幅20 $\mu$ m、ピッチ200 $\mu$ mの格子パターンを有したレジスト部5をフォトリソグラフィ法により形成した(工程(C))。なお、レジスト部5は、格子パターンの周囲にアース部をとるため、ガラス板の外枠にベタ部を設けた(図8参照)。塩化第二鉄水溶液でエッチングし(工程

(D))、水洗、乾燥後、レジストを剥離した(工程(E))。次に、以下に示す黒色電気ニッケルメッキ液を使用して黒色電気メッキ層8を無電解メッキ層4の表面上に形成した(工程(F)、図2、図8参照))。

#### ＜黒色ニッケルメッキ液＞

硫酸ニッケル 70 g/l

20 硫酸ニッケルアンモニウム 40 g/l

硫酸亜鉛 20 g/l

チオシアン酸ナトリウム 15 g/l

メッキ温度は30℃、電流密度は1A/dm<sup>2</sup>で行った。

得られた透光性電磁波シールド材料は極めて視認性の高いもので、黒色電気メッキ層8の光反射率は8%であった。

#### 【0033】

【発明の効果】この発明の透光性電磁波シールド材とその製造方法では、黒色電気メッキ層は、電気的作用によって、導電性のある部分(無電解メッキ層、または無電解メッキ層および電気メッキ層)にのみ選択的に積層されるので、次の諸効果が奏される。

(1) 親水性透明樹脂層、無電解メッキ層、電気メッキ層に物理的衝撃や化学的变化を与えることがないので、親水性透明樹脂層の透明度が落ちたり、無電解メッキ層の損傷に起因して電磁波シールド効果が低下したりすることがない。また、無電解メッキ層の導電性が落ちないので、アースがとりにくいという問題点もない。

(2) また、無電解メッキ層や電気メッキ層の「側面」にも黒色電気メッキ層が簡単に積層され、この「側面」による光の反射をも抑えることができるので、特に斜めから見たときの視認性が改善されることになり、全視野角方向からの視認性が良好となる。

(3) さらに、黒色電気メッキ層のパターン化の必要がなく、またアースをとるためのレジスト工程も必要がないので、透光性電磁波シールド材料の製造工程を簡略化でき、生産性が向上する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 従来の透光性電磁波シールド材の一例を示す断面図である。

【図2】 この発明の透光性電磁波シールド材の一実施例を示す一部断面図である。

【図3】 この発明の透光性電磁波シールド材の一実施例を示す一部断面図である。

【図4】 この発明の透光性電磁波シールド材の製造方法の一工程を示す断面図である。

【図5】 この発明の透光性電磁波シールド材の製造方法の一工程を示す断面図である。

【図6】 この発明の透光性電磁波シールド材の製造方法の一工程を示す断面図である。

【図7】 この発明の透光性電磁波シールド材の製造方法の一工程を示す断面図である。

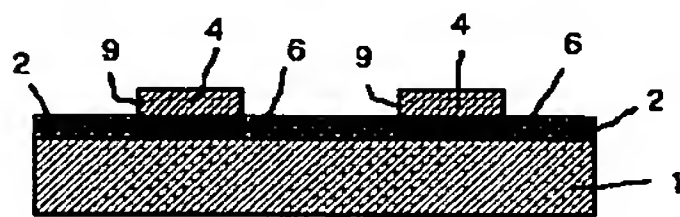
\* 【図8】 図2に示すこの発明の透光性電磁波シールド材の一実施例の平面図である。

【符号の説明】

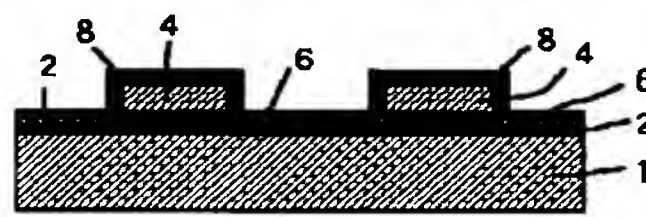
- 1 透明基体
- 2 親水性透明樹脂層
- 4 無電解メッキ層
- 5 レジスト部
- 6 黒色パターン部
- 7 電気メッキ層
- 8 黒色電気メッキ層
- 9 側面

\*

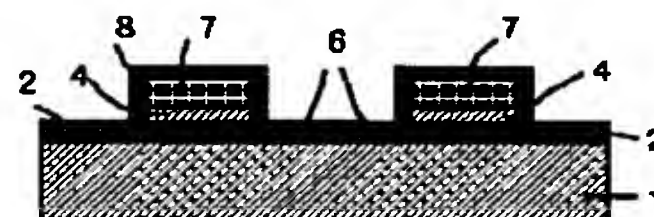
【図1】



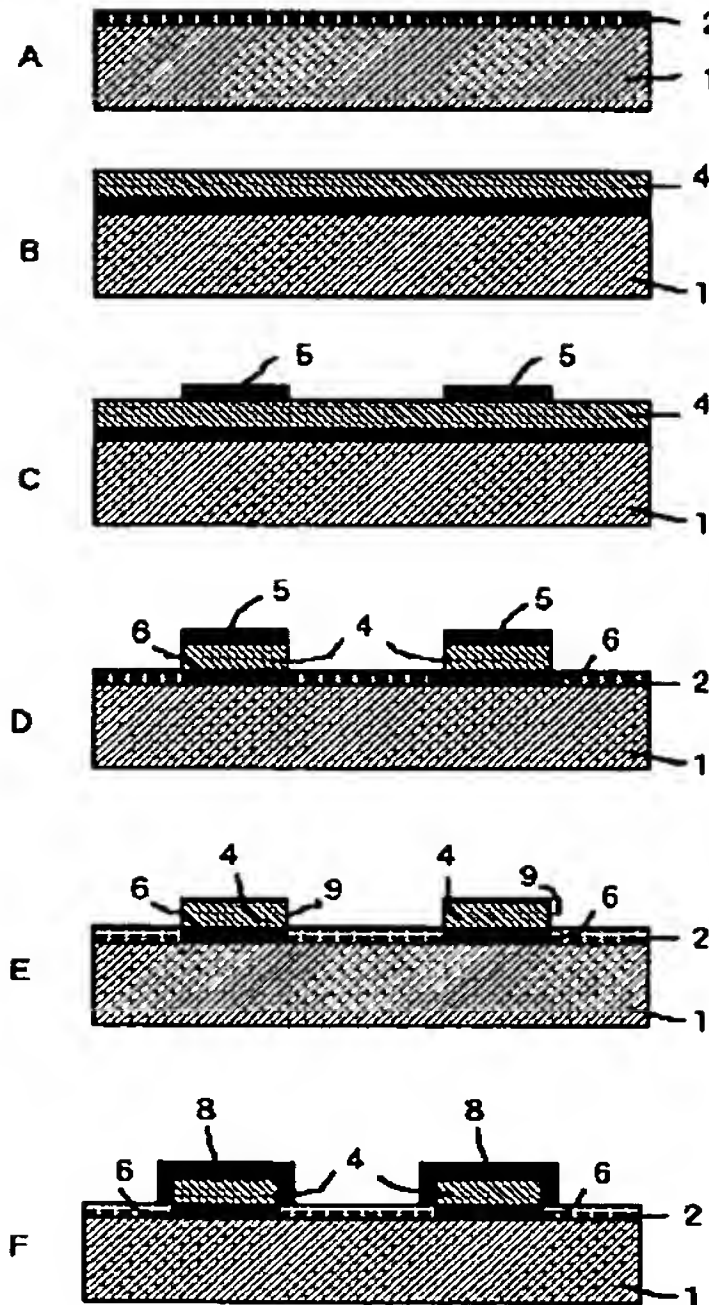
【図2】



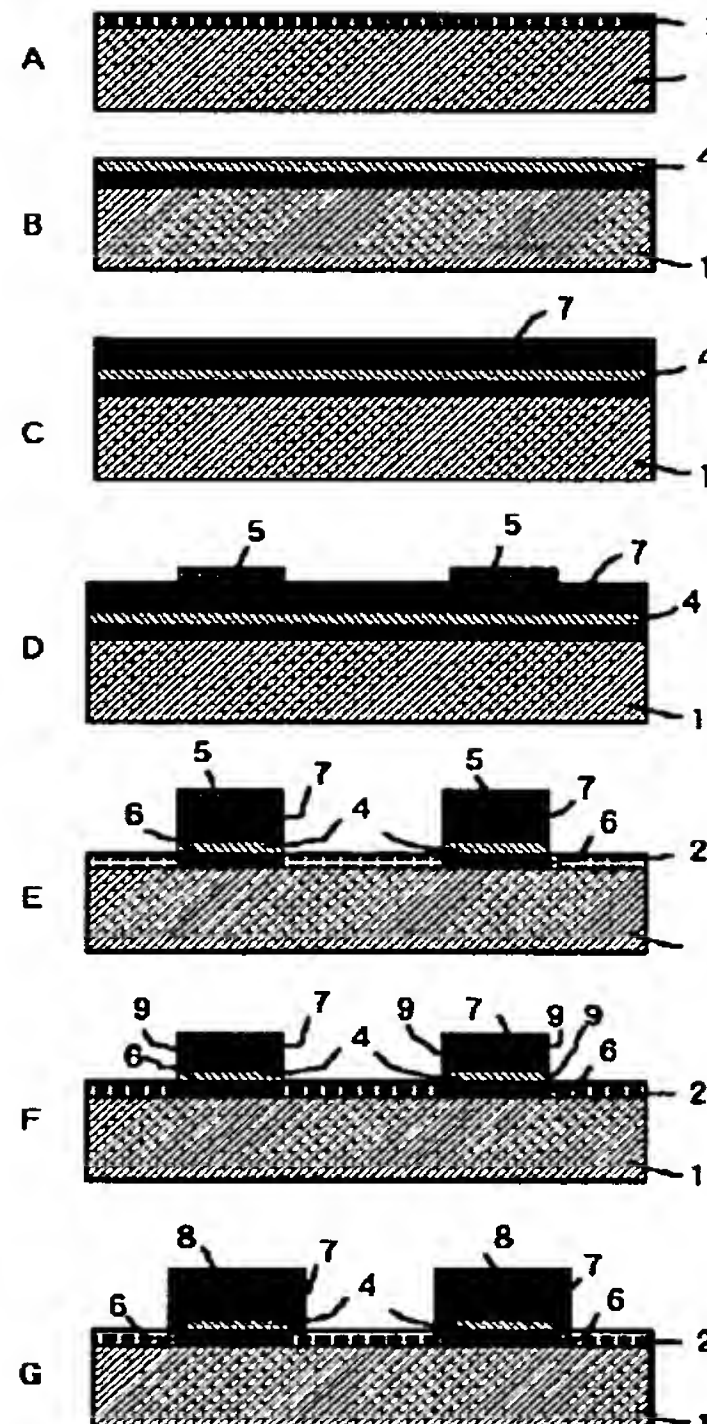
【図3】



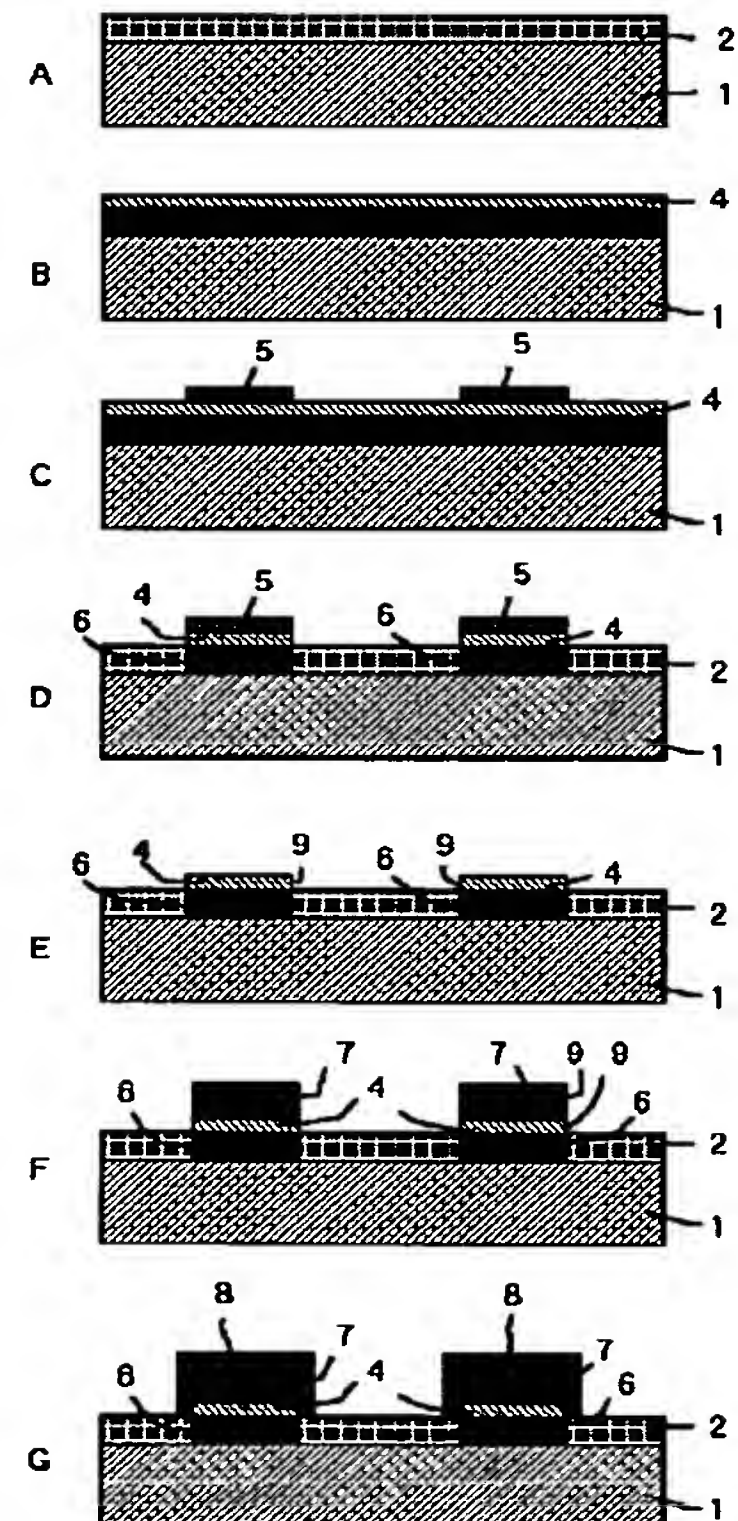
【図4】



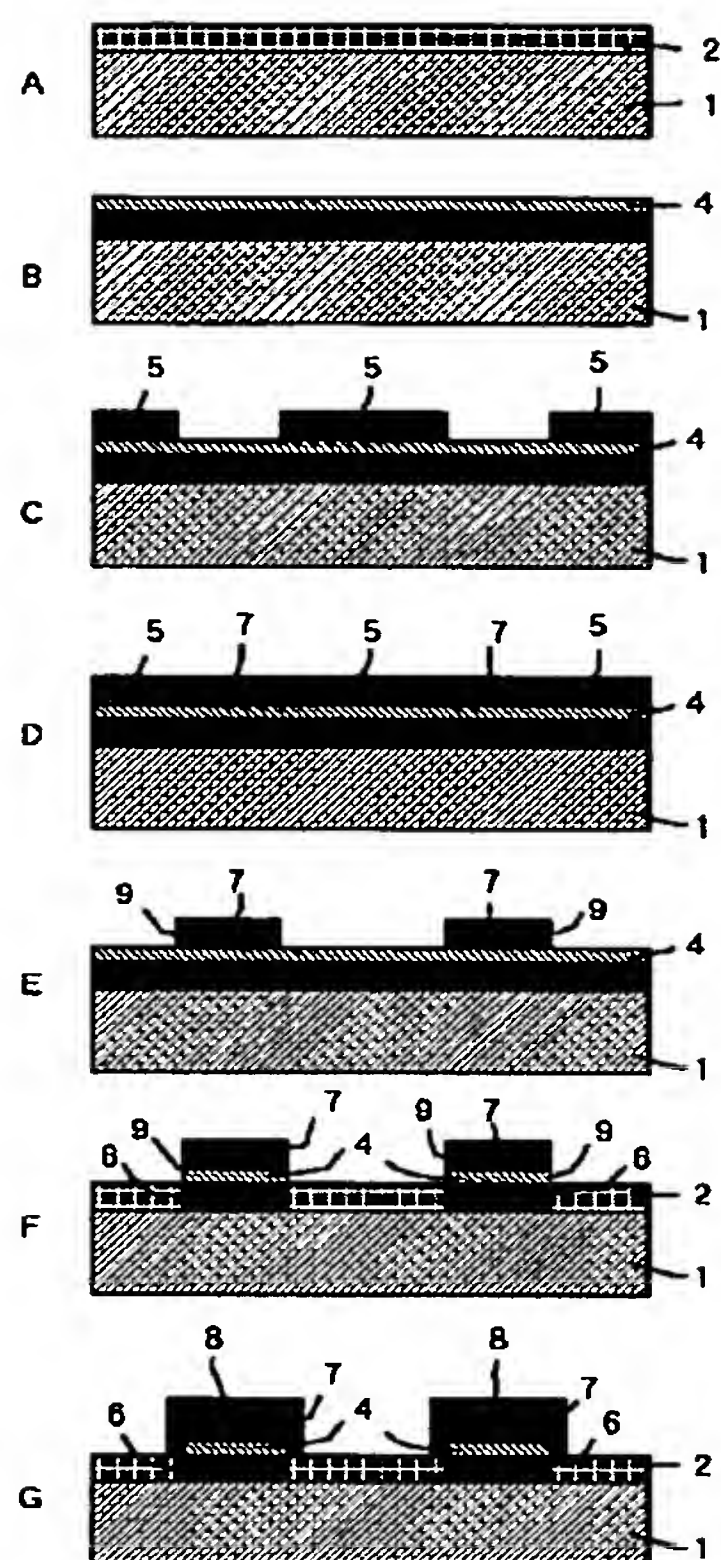
【図5】



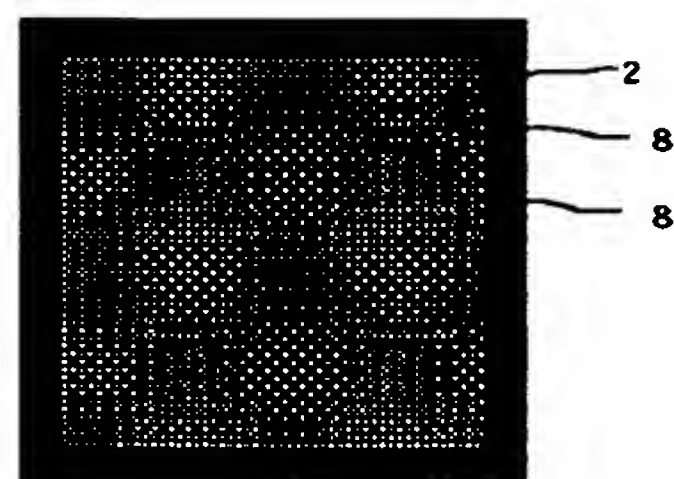
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4F100 AB13D AB16D AB17 AK01B  
 AK25G AK42 AROOC AROOD  
 AT00A BA04 BA07 BA10A  
 BA10D BA26 CB01 EH112  
 EH71C EH71D EH712 EJ152  
 EJ302 GB41 HB00 HB00C  
 HB00D JB05B JD08 JD08C  
 JD08D JL10D JN01 JN01A  
 JN01B  
 5E321 AA04 BB23 BB25 GG05 GH01